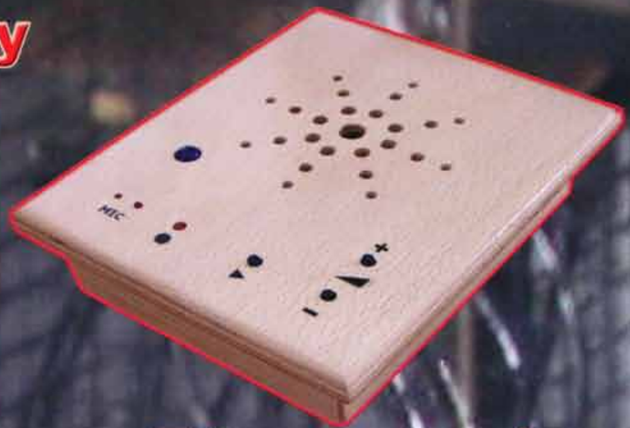
PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

1 2008

ŠŤASTNÝ NOVÝ ROK 2008

Jednoduché hodiny s digitrony





Záznamový bytový zvonček

Výsledky Konkursu 2007





Univerzální automatický čítač do 75 MHz

Ročník XIII, 2008, ISSN 1211-328X

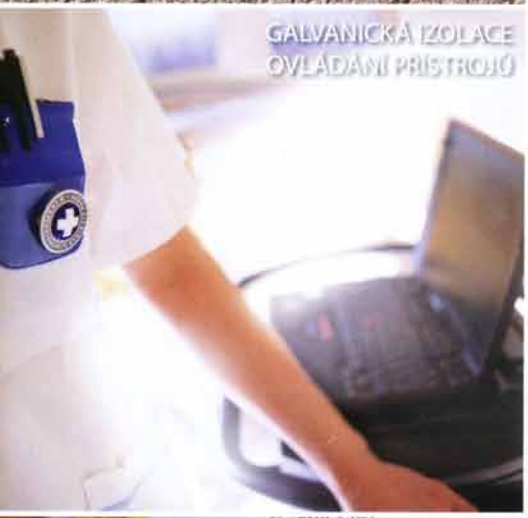
CENA: 55 Kč





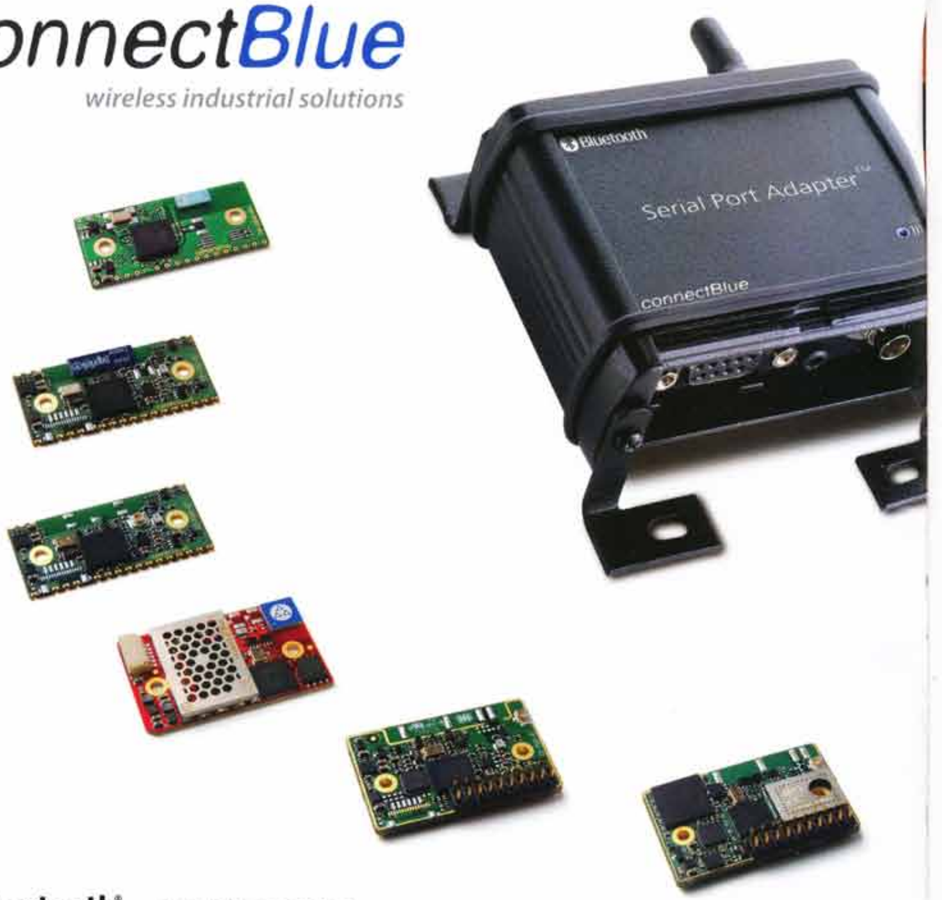






connect*Blue*

wireless industrial solutions



Bluetooth® WLAN 802.11 b+g





PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XIII/2008. ČÍSLO 1

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**

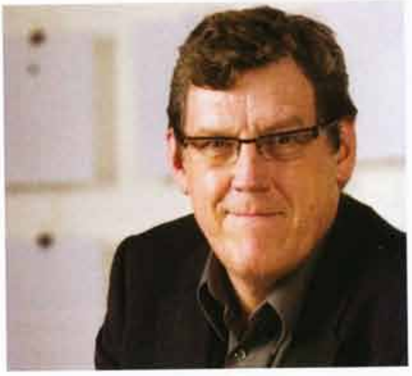
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s panem Rolfem Nilssonem, prezidentem a zakladatelem společnosti connectBlue AB Sweden.



Pan Rolf Nilsson

Mohl byste představit vaši společnost?

Firma connectBlue byla založena v srpnu 2000. Začali jsme jako poradenská a konzultační firma pro vývoj průmyslových Bluetooth zařízení. Již v březnu 2001 jsme však představili celosvětově první průmyslový Bluetooth produkt - Bluetooth Serial (RS232/422//485) Adapter s krytím IP67. Na základě úspěchu s tímto produktem jsme v roce 2002 vyvinuli 2. generaci Bluetooth produktů a v roce 2005/6 jsme představili generaci třetí. V roce 2005 jsme současně započali vývoj WLAN (Wireless LAN) produktů.

V současné době můžeme nabídnout kompletní řadu Bluetooth produktů:
- OEM moduly různých velikostí s dlouhým i krátkým dosahem, s interní nebo externí anténou.
- Bluetooth Serial Port Adapter kompletní jednotky s krytím IP20 a IP65.
- Moduly Bluetooth se sériovým portem, repeatery, I/O a OBEX profily stejně jako Bluetooth Access Pointy.
- WLAN OEM moduly s vysokorychlostním SPI rozhraním nebo se sériovou linkou. Serial Port Adapter WLAN jsou rovněž nabízené jako kompletní jednotky s krytím IP20 nebo IP65.

Kromě těchto standardních produktů nabízíme rovněž profesionální služby v engineeringu průmyslových aplikací založených na Bluetooth, WLAN 802.15.4 a NFC (Near Field Communication) technologiích.

Jaké jsou typické oblasti využití vašich výrobků?

Nejčastěji se naše výrobky nacházejí v oblasti průmyslové automatizace, v lékařských přístrojích, diagnostice a měřicích přístrojích, logistice a dopravě, v automobilech a místech prodeje (POS).

Čím se výrobky connectBlue odlišují od produktů ostatních výrobců?

connectBlue nabízí ucelenou řadu Bluetooth a WLAN výrobků, které jsou navzájem kompatibilní s našimi výrobky jiných generací i technologií. Zákazníci se tedy nemusí obávat krátkého životního cyklu (typicky tříletého) jednotlivých bezdrátových čipsetů. Jinými slovy, vezmete-li jeden z našich prvních výrobků, tak bude bez problémů komunikovat s nejnovějším produktem. Především však starší produkt můžete nahradit novějším, aniž by bylo nutné jakkoli zasahovat např. do programu, který tyto produkty řídí. Novější produkty tak přinášejí novinky, mnohdy významné, ale vždy mají zachovanou zpětnou kompatibilitu s předchozími generacemi.

connectBlue produkty rovněž vynikají na trhu z hlediska výkonnosti (přenosová rychlost, latence, dosah atd.) stejně jako spolehlivosti a robustnosti. Navíc naše produkty obsahují mnoho speciálních funkcí, které jsou požadovány našimi zákazníky, jako je například široký teplotní rozsah, optimalizace koexistence s jinými rádiovými technologiemi, speciálních průmyslových baud rate a mnoho dalších.

Na trhu jsou však rovněž nabízeny levnější „no name" Bluetooth moduly, nejčastěji asijské provenience.

Mnoho levných Bluetooth modulů původem z Dálného východu jsou pouze HCI moduly, bez kvalifikace od Bluetooth Special Interest Group, bez certifikace rádiové části atd. Jsou tady rovněž další otázky - jde o průmyslové provedení? Jaký výkon (baud rate, dosah, latence atd.) moduly poskytují? Nabízí dodavatel kompatibilní moduly, když použitý čipset již není dostupný?

Proč je cena modulů o něco vyšší než běžně prodávané Bluetooth USB „dongly" nebo „klíčenky"?

Zde je nutné si uvědomit, že běžně dostupná Bluetooth USB zařízení nejsou vybavena žádnou inteligencí a k jejich provozu je nezbytný počítač a především driver, který je k Bluetooth zařízení dodáván. Bez driveru jsou tyto USB „dongly" nefunkční.

Naproti tomu naše Bluetooth a Wireless LAN moduly nebo jednotky jsou zcela nezávislé a k funkci jim postačuje pouze napájení. Veškerá inteligence je integrována ve vnitřním procesoru. Na otázky typu „Dodáváte ke svým výrobkům ovladače pro ten či onen operační systém?" odpovídáme jednoduše: žád-



Vývojová deska - USB verze



7 dBm Bluetooth modul OEMSPA311i



17 dBm Bluetooth modul OEMSPA332i

ný ovladač ani počítač či procesor nejsou potřeba.

Na druhou stranu, je-li to potřeba, lze naše Bluetooth i WLAN moduly snadno řídit pomocí AT příkazů.

Je Bluetooth komunikace omezena na moduly mezi sebou jako u některých ostatních výrobců?

Naše moduly komunikují nejen mezi sebou, ale i s jakýmkoli jiným Bluetooth zařízením, které obsahuje odpovídající Bluetooth profil, tj. Serial Port Profile, Dial-Up Networking Profile, FTP nebo OPP. Lze tak komunikovat s PDA, mobilními telefony nebo počítači vybavenými Bluetooth zařízením.

I přes relativně nedlouhou dobu existence vaší firmy jste si vydobyli postavení jako přední výrobce průmyslových bezdrátových řešení; jak jste toho dosáhli?

Naši spolupracovníci mají dlouholeté zkušenosti z oblasti vývoje průmyslové automatizace a řízení. Rovněž máme přístup k software a firmware (Bluetooth stack do posledního bitu), což znamená úplnou kontrolu jak nad výkonem, tak řízením Bluetooth modulu. Naše dlouholeté zkušenosti z oblasti průmyslové automatizace nás také naučily, jak do detailu testovat produkty tak, aby obstály v leckdy náročném prostředí z hlediska parametrů i spolehlivosti.

Na mnoha projektech pak spolupracujeme i s univerzitami ve Švédsku, Německu nebo Rakousku.

Stejně důležitým aspektem je skutečnost, že používáme součástky a materiály nejvyšší kvality.

Můžete uvést, kde všude lze najít vaše bezdrátové produkty?

Naše moduly lze najít jak v průmyslu, tak v lodní dopravě, v obchodních střediscích atd. Mezi naše nejvýznamnější zákazníky se řadí takové společnosti, jako jsou např. ABB, Atlas Copco, Phoenix Contact, Schneider electric, GE-Medical, Stryker Endoscopy, Zoll Medical, Extech Instruments, Leica Geosystems, Trimble, Vibtech, Autocom, Siemens Traffic, BMW, Daimler Chrysler, Harris, Olsbergs and Banksys a mnoho dalších.

Bezdrátové technologie zejména v posledních letech zažívají nebývalý rozmach. Které z těchto technologií jsou nejlepší?

Často dostáváme tuto otázku, nicméně odpovědí na ni je otázka - pro jakou aplikaci? Všeobecně lze říci, že:
- WLAN (WiFi) je vhodná pro aplikace vyžadující vysokou rychlost a objem dat, menší nároky na robustnost spojení a malé nebo žádné nároky na časování, latenci a proměnlivé zpoždění dat.
- Bluetooth je vhodný pro aplikace, které nevyžadují velké objemy dat, ale mají vysoké až kritické nároky na robustnost linky a zpoždění dat na trase.
- 802.15.4 (tj. ZigBee, Wireless HART, SP100 ...) pro aplikace s malými nároky na objem dat a latenci, ale vysoké nároky na malou spotřebu.

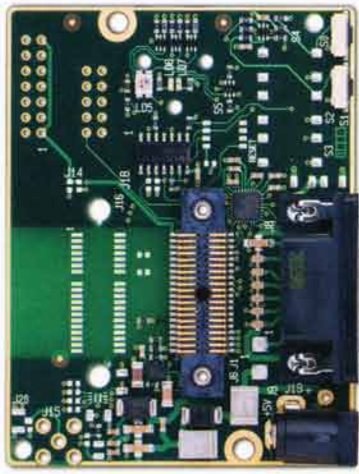
Jde samozřejmě o velmi obecné rozdělení, a pokud zákazník váhá, kterou z bezdrátových technologií použít ve své aplikaci, jsme připraveni mu poradit a konzultovat jeho potřeby.

Do jaké míry lze důvěřovat bezdrátové komunikaci v náročném průmyslovém prostředí nebo v medicínském prostředí?

Jak naše společnost, tak i naši partneři instalovali bezdrátovou komunikaci v náročných prostředích, jako jsou prostředí s vysokým napětím, automobilové výrobní linky, aplikace s požadavky na velmi nízkou latenci, nouzové stop funkce a podobně. Naši zákazníci se shodují na tom, že bezdrátová linka je stejně spolehlivá jako kabel.

V případech, kdy jsou opakované problémy s kabely, které se „opotřebovávají", je dokonce bezdrátová linka spolehlivější než kabel, a navíc nevyžaduje údržbu!

Z oblasti lékařské elektroniky mohu uvést příklad aplikace, kdy šlo o to, nahradit kabel vedoucí ke spínači laseru, který provádí operační zákroky. Problém byl v tom, že udržování kabelu ve sterilním stavu bylo jednak obtížné, jednak se kabel občas poškodil a musel se zkracovat, což časem vedlo k jeho úplné výměně. Kabel ke spínači laseru byl proto nahrazen Bluetooth linkou s modulem se speciálním firmware I/O Module (univerzální vstup/výstup). Po náročných zkouškách byl tomuto řešení udělen certifikát opravňující takové použití v medicíně a je dodnes úspěšně používán.



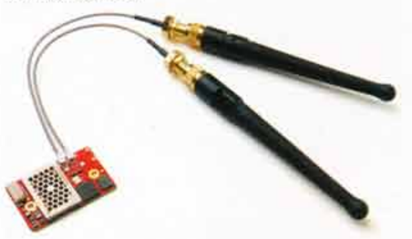
Vývojová deska OEM Module Adapter 3

V PE 10/07 byl zveřejněn článek využívající právě firmware I/O; jedná se o stejnou věc?

Ano, do většiny našich Bluetooth modulů dodáváme také zvláštně upravený firmware, umožňující další nebo rozšiřující funkce. V případě I/O Module je jde o přenos až 12 logických signálů libovolným směrem. Tato funkce představuje nadstavbu nad přenosem sériové linky, kterou tak lze samozřejmě dále využívat. U této aplikace lze dosáhnout zpoždění max. 5 ms a elegantně tak sestrojit dálkové ovládání s vysokým zabezpečením, které technologie Bluetooth nabízí.

Dalším oblíbeným firmware je také Point-To-Multipoint, který využívá možnosti vytvořit Bluetooth síť s celkem 8 zařízeními, tj. jeden „master" a sedm „slave" zařízení, neboli tzv. Piconet.

Nabízíme také firmware „Bluetooth Repeater", tak lze prodloužit linku na delší vzdálenost, repeatery lze navíc řadit za sebou do teoreticky neomezeného řetězce.



Wireless LAN modul OWSPA311Gx

Jaké certifikáty mají produkty firmy connectBlue?

Z mnoha našich certifikátů mohu uvést tyto důležité:
- Bluetooth Qualified End Product;
- Type Approved ETSI EN 300 328 & 301 489 (TA EU), FCC/CFR 47, Part 15 (TA US), IC (TA Canada), některé produkty i pro Japonsko;
- EU - ENV 50081-1, ENV 50081-2 (EMC);
- IEC 61131-2 (Env.);
- IEC/EN 60950 (Safety);
- IEC 60601-1-2 (Medical).

Některé produkty navíc mají UL certifikát.

Jaké novinky chystáte do budoucna?

Budeme pokračovat ve vývoji našich Bluetooth a WLAN produktů v souladu s novými specifikacemi nebo technologickými verzemi. Dále pracujeme i na našich současných produktech, abychom zdokonalovali jejich funkčnost i výkon.

Uvedeme nové moduly založené na standardu 802.15.4 a rovněž nové moduly Bluetooth ULP (Ultra Low Power).

Co se týká Bluetooth ULP, jsme od počátku zainteresováni v Sensor Profile Specification v rámci Bluetooth Special Interest Group, tedy sdružení, které vydává a ověřuje specifikace Bluetooth technologie a příslušných norem.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil Ing. Josef Kellner.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Výsledky Konkursu PE 2007
o nejlepší elektronické konstrukce

Loňský 12. ročník Konkursu časopisu PE A Radio byl podle vyhlášených podmínek (vyšly v PE 3/2007) uzavřen dne 25. 9. 2007. Do uzávěrky bylo přihlášeno k ohodnocení celkem 18 konstrukcí, které podle zadaných kritérií posuzovala komise redaktorů PE a přizvaných odborníků.

Komise rozhodla takto:

Nejvyšší ohodnocení získaly:

Svářecí invertor (obr. 1) od **Michala Skřivánka** (Stěžery). Autor obdrží **10 000 Kč** a cenu od firmy ***DIAMETRAL*** **laboratorní ss zdroj P230R51D, st zdroj AC250K1D a mikropáječku SBL 530.1A.**

Měřič indukčnosti LMTR (obr. 2) od **ing. Jiřího Doležílka** (Praha). Získá **6000 Kč** a cenu od firmy **GM electronic - osciloskop OWON HC-PDS 5022.**

Přesná elektronická zátěž (obr. 3) od **Ivo Strašila** (Brno). Obdrží **5000 Kč** a cenu od sponzorů **ETC a Fanda elektronik - osciloskop k PC M521.**

Nf osciloskop s výstupem na TV (obr. 4) od **Radima Pechala** (Rožnov). Obdrží **4000 Kč** a cenu od firmy ***ELNEC*** **- programátor SmartProg2 ISP.**

Heliograph (obr. 5) od **ing. Pavla Hůly** (Praha). Dostane **4000 Kč** a cenu od sponzora **FC service - profesionální nářadí Bernstein.**

Dvoukanálový zdroj pro modelovou železnici (obr. 6) od **Jaromíra Žáka** (Rouchovany). Obdrží **3000 Kč** a **součástky v hodnotě 5000 Kč** od firmy **RYSTON**.

Impulsní zdroj 230/12 V (obr. 7) od **ing. Jana Šedivého** (Praha). Získá **3000 Kč** a od firmy ***ELIX*** **radiostanici INTEK MT4000.**

Mikropáječka od **ing. Pavla Hůly** (Praha). Dostane **3000 Kč** a knihy (1000 Kč) od nakladatelství **BEN.**

Výkonový stupeň řízení krokového motoru od **Radka Tábora, OK1TRP** (Písek). Obdrží **3000 Kč** a od firmy **FCC Connect prémii 1000 Kč.**

Automatický měřič šumového čísla (obr. 8) od **ing. Martina Šenfelda, OK1DXQ** (Mašov). Získá opět **věcnou cenu za 7000 Kč** od **Českého radioklubu a věcnou cenu za 5000 Kč** od **firmy RMC.**

Další ceny:

3000 Kč získávají:

Radek Zeman - Navlékací blinkry pro cyklisty (Praha); ing. Zdeněk Budinský - Nabíječ akumulátorů (Roztoky); Jan Zima - Konzervátor akumulátoru (Cerekvice nad Bystřicí); Jaroslav Štrba - Automat nielen na zaváranie (Martin); Luboš Rückl - Termostat Bruno 1 (Děčín).

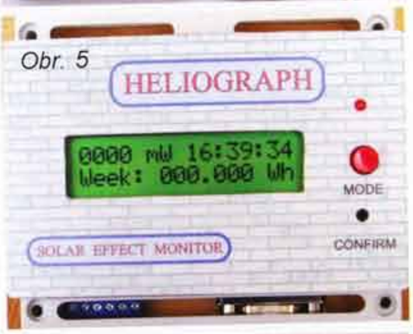
1500 Kč získávají:

Jindřich Glaser - Tester PC zdrojů (Plzeň); Jaroslav Klíma - Programovatelná I/O jednotka (Žďár n/S); ing. Pavel Hůla - Dragon GSM Pager (Praha).

*Všichni účastníci Konkursu dostanou také knihu od nakladatelství **BEN** a CD ROM 2006 od firmy **AMARO**.*

Autorům odměněných konstrukcí blahopřejeme, všem děkujeme za účast a těšíme se na nové konstrukce v 13. ročníku Konkursu, jehož podmínky budou uveřejněny v čísle **3/2008**. Již dnes můžeme sdělit, že se podmínky nebudou lišit od minulých a opět jsou přislíbeny zajímavé ceny.

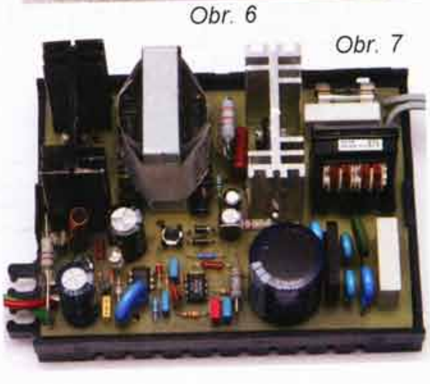
Redakce



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Základy radiotechniky a vf techniky

Modulace a demodulace digitálních signálů

Pro zajištění co největší spolehlivosti při přenosu digitálních dat se používá několikastupňové kódování a různé způsoby modulace vf signálu.

Ukažme si na příkladu, jakým způsobem se kóduje audio- a videosignál při digitálním přenosu. Nejdříve je analogový signál podroben tzv. základnímu kódování. Není to nic jiného než digitalizace analogového signálu vhodným A/D převodníkem. Na výstupu převodníku je nekomprimovaný digitální signál.

Následuje zdrojové kódování, jehož účelem je zmenšit množství přenášených dat. Zdrojové kódování může být buď bezeztrátové, nebo ztrátové. Ztrátové kódování umožňuje větší kompresi dat, avšak po zpětném dekódování není výstupní signál zcela shodný s původním signálem. Příkladem takového kódování je např. GSM kodek používaný v mobilních telefonech nebo formát mp3, wma nebo ogg používaný v přenosných přehrávačích. Při zpracovávání videosignálů se používá kódování do formátu mpeg2, mpeg4 nebo novějšího H.264. Zvláštností zdrojového kódování se ztrátovým kodekem je možnost nastavení míry „ztráty dat". Buď lze zvolit menší kompresi s větším datovým tokem a menší ztrátou dat, nebo naopak. Větší komprese se ve videosignálu projeví ztrátou detailů, „kostičkováním" obrazu a sléváním ploch s přibližně stejnou barvou. V audiosignálu se větší komprese projeví ztrátou „průzračnosti" zvuku, větším zkreslením a ořezáním vysokých kmitočtů. Novější způsoby kódování umožňují větší kompresi dat při subjektivně stejné kvalitě obrazu a zvuku, jsou však náročnější na matematické zpracování a výkon procesoru, který kódování zajišťuje.

Kanálové kódování zajistí spojení datových toků z různých zdrojů. Například u digitálního televizního vysílání spojí jednotlivé televizní a rozhlasové programy do jednoho datového toku, tzv. multiplexu. Zároveň dynamicky přiřazuje kapacitu multiplexu tak, aby byl optimálně využit. Zatímco na jednom TV programu je právě statická scéna nevyžadující velký přenos dat, přidělí se větší kapacita jinému TV programu, kde je právě akční scéna. Kanálové kódování zároveň přidává redundantní informaci a přeskupuje pořadí vysílaných dat, aby při krátkém výpadku signálu mohla být chybějící data doplněna nebo dopočítána.

Poslední kódování probíhá těsně před modulací vf signálu. Např. u modulace QAM (PE 7/07) se bity rozdělí do skupin pro modulaci obou o 90 ° fázově posunutých složek signálu. U modulací QPSK (PE 7/07) se zase vyloučí kombinace bitů, vedoucí k posunu fáze o 180 ° a tím k diskontinuitě amplituty.

Pro vlastní modulaci vf signálu lze u jednodušších typů digitální modulace použít klasický modulátor AM, FM, PM a jejich kombinaci, častěji se však používá signálový procesor, který vypočítá průběh vf signálu včetně modulace a následně s využitím D/A převodníku signál vygeneruje. U systémů OFDM s mnoha nosnými vlnami je to prakticky jediný způsob, jak modulovaný vf signál vytvořit.

Při příjmu probíhá celý proces obráceně. Po demodulování se data rozdělí do jednotlivých datových toků (streamů), vybere se požadovaný a opraví se (případně zamaskují) chyby vzniklé při přenosu. Dekódování a převod na analogový signál pak často zastane jediný integrovaný obvod. Schematicky je přenos digitálního signálu nakreslen na obr. 89.

Obdobné kódování se používá i při přenosu digitálních dat, odpadá však základní kódování, tj. digitalizace analogového signálu.

Diverzitní příjem

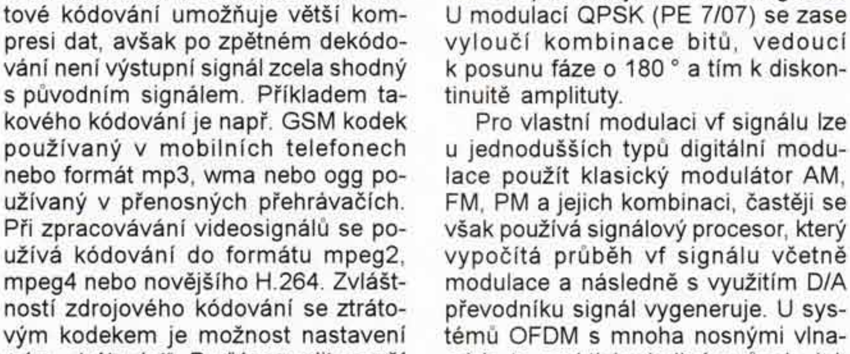
Diverzitní příjem je jeden ze způsobů, jak omezit výpadky signálu a chyby při přenosu dat. Důležité je to zvláště u mobilních zařízení, neboť při pohybu se podmínky příjmu rychle mění. Základní myšlenkou je použít více cest k přenosu signálu a podle kvality signálu vybrat tu, jejíž přenos je v daném okamžiku nejlepší. Nejčastěji se používá systém s jedním vysílačem a několika přijímači (přijímacími anténami), který nevyžaduje na straně vysílače žádné úpravy. Na přijímací straně se použije signál z té antény nebo přijímače, který je nejkvalitnější. Na obr. 90 je v horní části naznačena síla signálu FM rozhlasu na trase dlouhé několik desítek metrů. Vlivem odrazů se v konkrétním místě setkává přímá a jedna nebo několik odražených vln. Podle toho, zda jsou vlny ve fázi nebo ne, se jejich amplitudy sčítají nebo odčítají. Mohou tak vzniknout místa, kde je signál vysílače téměř potlačen. Budou-li na automobilu dvě přijímací antény ve vhodné vzdálenosti, bude s velkou pravděpodobností alespoň jedna v místě s dostatečnou sílou signálu. Přijímač vybavený dvěma vf díly pak vybere signál z té antény, který je silnější.

U malých mobilních přístrojů nemusejí být antény ani příliš vzdáleny. Lze použít např. směrové antény a vybrat z odražených signálů přicházejících z různých směrů. Jinou možností je použít jeden vysílač a jeden přijímač, avšak k přenosu použít více stejně modulovaných nosných vln s nepříliš odlišnými kmitočty. V přijímači se zpracovávají všechny, vybere se opět ta, jejíž signál je nejlepší.

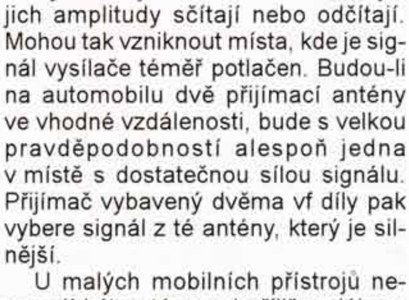
Další možností u diverzitního příjmu je použití více vysílačů a jednoho přijímače, případně více vysílačů a více přijímačů.

VH

(Pokračování příště)



Obr. 89. Rádiový přenos digitálního signálu. Zpracování signálu na straně vysílače (a) a na straně přijímače (b)



Obr. 90. Zlepšení kvality příjmu FM rozhlasu využitím diverzitního příjmu

Mikrokontroléry PIC (1)

Úvod

V posledních desetiletích jsme byli svědky úžasného rozvoje elektronických systémů, který podstatně změnil styl a běh našich každodenních životů. Mnozí z nás si dnes již jen těžko dokáží představit život bez počítače, mobilního telefonu, dálkového ovládání, moderních elektrospotřebičů s komfortní obsluhou nebo pohodlného automobilu se všemi těmi automatickými funkcemi, které byly ještě před několika málo desetiletími pouhou fantazií. Tento rozvoj byl umožněn zejména díky postupné miniaturizaci počítače, ke které došlo díky pokrokům v technologii výroby elektronických součástek, zejména integrovaných obvodů. Od rozměru sálů jsme se za několik desetiletí dostali až na velikost jediného čipu o rozměrech několika milimetrů. Tato miniaturizace spolu s radikálním poklesem ceny umožnila použití mikropočítačů i v takových zařízeních, ve kterých by to byl nikdo nepředpokládal. Rozvoj mikropočítačů se samozřejmě nepromítl pouze do komerční sféry, ale výrazně pozměnil i přístup amatérů k návrhu elektronických zařízení. Tento trend je patrný zejména v posledních letech, kdy se výrazně rozrostl sortiment cenově dostupných relativně jednoduchých mikrokontrolérů a zároveň přibylo množství česky psané literatury, která se touto problematikou zabývá.

Jednočipové mikropočítače zaujímají v moderních elektronických systémech velmi důležité místo. Jejich použití umožňuje podstatně zjednodušit návrh celého zařízení a zvětšit jeho schopnosti. Své místo mají např. v systémech, kde je potřeba složité řízení nebo ovládání. Často umožňují navrhnout uživatelsky přívětivé rozhraní nebo implementovat funkce, které zvyšují komfort celého zařízení. Obrovskou výhodou je také to, že můžeme celé zařízení zdokonalovat nebo přidávat další funkce pouhou změnou programu bez nutnosti zásahu do jeho konstrukce. Zatímco dříve se mikropočítače používaly zejména v různých složitějších regulačních, řídicích nebo měřicích systémech, dnes je můžeme nalézt téměř v každém moderním elektrickém spotřebiči, aniž bychom si to často vůbec uvědomovali.

Ačkoliv by se mohlo zdát, že musí být návrh zařízení s mikrokontroléry nutně velice složitou záležitostí, opak je pravdou. S programováním mikrokontrolérů může začít opravdu každý, kdo má alespoň základní znalosti o elektronice a digitální technice. Takto bude i koncipován tento seriál, který by měl posloužit jako kompletní průvodce pro každého, kdo by chtěl s programováním mikrokontrolérů začít, ale doposud nenašel odvahu nebo neměl příležitost. V seriálu se sice budeme zabývat pouze vybranými mikrokontroléry firmy Microchip, snahou ovšem bude výklad koncipovat tak, aby bylo možné získané poznatky využít obecně u jakéhokoliv mikrokontroléru. Navíc, kdo zvládne techniku programování u jednoho mikrokontroléru, nebude již pro něj problém přejít na jiný typ, a to i v případě, že se bude jednat o jiného výrobce. Protože je tento seriál určen i úplným začátečníkům, objasníme nejprve v úvodu několik základních pojmů.

Základní pojmy

Mikroprocesor

je složitý logický obvod, který je jádrem celého mikropočítače. Mikroprocesor vykonává sled aritmetických a logických operací podle zadaného programu a tak realizuje námi požadovanou funkci. Samotný program je uložen v paměti programu ve formě instrukcí, které jsou postupně načítány a vykonávány. Mikroprocesor zajišťuje nejen správné provádění těchto instrukcí, ale též řídí ostatní části mikropočítače – zpracovává data v paměti, řídí tok dat ze vstupních obvodů do mikropočítače a jejich zpracování a též řídí tok dat z počítače ven přes výstupní obvody.

Jednočipový mikropočítač

Samotný mikroprocesor je pouze řídicí jednotka, která se chová podle námi zadaného programu. Pro svou funkci však nevyhnutelně potřebuje paměť, ve které je uložen samotný program, a také paměť, ve které jsou uložena data, se kterými mikroprocesor pracuje. Mikroprocesor dále potřebuje vstupní a výstupní obvody, které mu umožní komunikovat s okolím a ovládat tak připojená zařízení. Integrováním mikroprocesoru, paměti programu, paměti dat a obvodů rozhraní na jediný čip vznikne jednočipový mikropočítač. V jediném integrovaném obvodu tak máme k dispozici malý univerzální počítač.

Mikrokontrolér

je jednočipový mikropočítač vhodný pro využití v řízení. Kromě vstupních a výstupních obvodů jsou v něm integrovány i mnohé další obvody – např. analogově-digitální nebo digitálně-analogový převodník, čítač, časovač, komparátor, synchronní sériový port, USB, PWM (pulsně-šířkový modulátor), EEPROM a další. Díky tomu, že jsou tyto obvody v mikrokontroléru již integrovány, není potřeba je realizovat externě, a proto mikrokontrolér často disponuje méně výstupy, díky čemuž může být jeho pouzdro menší a levnější. Menší počet vývodů sice znesnadňuje další rozšíření, na druhou stranu je však nabídka mikrokontrolérů v dnešní době natolik široká, že je možné si vybrat typ přesně podle našich požadavků.

(Pozn.: pojmy mikrokontrolér a jednočipový mikropočítač se často nerozlišují a obecně označují integrovaný obvod, ve kterém je integrován mikroprocesor, paměť programu a dat, periferní obvody a další podpůrné a doplňkové obvody.)

Paměť

Pamětí obecně označujeme zařízení libovolného typu, do kterého je možno zaznamenat informaci, dlouhodobě ji zde uchovat a podle potřeby znovu načíst. Paměti, které lze realizovat na křemíkovém čipu, nazýváme polovodičové paměti. Základní klasifikace polovodičových pamětí byla uvedena v seriálu o logických obvodech v PE 11/2007.

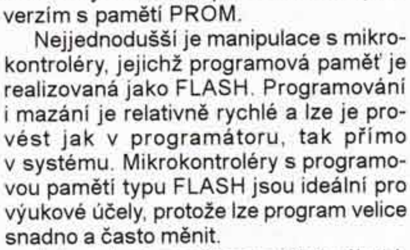
Každý mikrokontrolér pro svou funkci nutně vyžaduje dva typy pamětí – paměť programu a paměť dat. V programové paměti je uložen vlastní program v podobě jednoduchých instrukcí, které řídí chování mikrokontroléru, a dále rovněž různé konstanty a neměnné tabulky, se kterými program pracuje. Pro realizaci programové paměti se u mikrokontrolérů používají paměti typu ROM, PROM, EPROM nebo FLASH. Paměť ROM (Read Only Memory) lze použít ve speciálních případech, kdy je mikrokontrolér pro jednu specifickou aplikaci vyráběn ve velkých sériích. Její obsah je dán již při výrobě a následně jej nelze změnit. Paměť PROM (Programmable ROM) lze elektricky naprogramovat uživatelem, avšak pouze jednou. Je proto vhodná pro sériovou výrobu systémů poté, co již máme program odladěný a nehodláme ho měnit. Paměť PROM bývá též označována jako OTP (One Time Programmable). Pro odladění a testování programu jsou určeny mikrokontroléry s pamětí EPROM (Erasable PROM), jejichž popis byl uveden v PE 12/2007. Paměti EPROM jsou elektricky programovatelné paměti, které lze vymazat ultrafialovým zářením přes okénko v pouzdru obvodu, a následně je opět naprogramovat. Díky keramickému pouzdru s okénkem z křemenného skla, podle kterého lze tyto paměti snadno rozeznat, jsou mikrokontroléry s EPROM pamětí dražší oproti verzím s pamětí PROM.

Nejjednodušší je manipulace s mikrokontroléry, jejichž programová paměť je realizovaná jako FLASH. Programování i mazání je relativně rychlé a lze je provést jak v programátoru, tak přímo v systému. Mikrokontroléry s programovou pamětí typu FLASH jsou ideální pro výukové účely, protože lze program velice snadno a často měnit.

Jako datová paměť se využívá výhradně statická paměť RAM, u níž informace zaniká s vypnutím napájecího napětí. Mikrokontroléry bývají navíc často vybaveny ještě malou pamětí EEPROM (Electrically Erasable PROM), která slouží k zálohování důležitých dat. Paměti EEPROM lze elektricky naprogramovat i vymazat a informace v nich zůstává uložena i po vypnutí napájecího napětí. Na rozdíl od standardní datové paměti je však paměť EEPROM podstatně pomalejší a rovněž nebývá přímo přístupná (data lze zapisovat a číst pomocí speciálních instrukcí).

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 1. Mikrokontroléry se svým vzhledem obvykle nijak neliší od běžných integrovaných obvodů

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Policejní blikač s 32 modrými LED

Udělat si blikač s LED mě napadlo, když mi kamarád poslal odkaz na video z YouTube. Potřeboval něco podobného, aby blikala dvakrát levá strana a potom dvakrát pravá strana. Nazval jsem to policejní blikač a slouží to spíše jako hračka. Schéma ani bližší popis jsem neměl, tak jsem si navrhl vlastní schéma (obr. 1) a desku s plošnými spoji (DPS).

Blikač je napájen ss napětím 7 až 15 V z akumulátoru nebo ze síťového zdroje. Vnější napájecí napětí je zmenšováno na 5 V stabilizátorem IO3 typu 7805 (1 A). Ke stabilizátoru jsem si koupil malý hliníkový chladič (slouží spíš pro lepší vzhled, nemusí být).

Blikač je taktován časovačem CMOS 555 (IO1), který je zapojen jako astabilní multivibrátor. Rezistory R1 a R2 se můžou použít s odporem v rozsahu 1 až 2,2 kΩ. P1 a C1 určují frekvenci multivibrátoru. Pozor! Pokud jsem použil časovač NE555 (nebyl CMOS), tak blikač nefungoval tak, jak by měl. Při použití časovače CMOS 555 bylo vše OK.

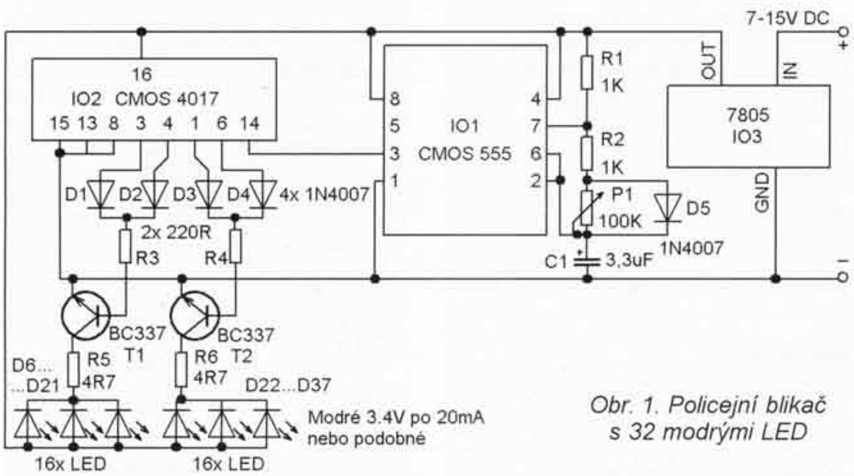
Taktovací signál z IO1 je veden do desítkového čítače 4017 (IO2). Abych dosáhl požadovaný rytmus blikání, zapojil jsem vždy dva výstupy IO2 dohromady přes univerzální diody 1N4007 (D1 až D4).

Signály z diod D1 až D4 jsou zavedeny do dvou NPN tranzistorů T1 a T2 typu BC337 (45 V, 0,5 A), v jejichž kolektorech jsou zapojeny všechny LED. Proud LED je určován odporem rezistorů R5 a R6 (4,7 Ω) a vnitřním odporem sepnutých tranzistorů.

U blikače je umístěno 16 LED na levé a 16 LED na pravé straně DPS. Bliká 2x levá strana, následuje mezera a pak bliká 2x pravá strana. Po další mezeře bliká opět 2x levá strana atd. LED jsem použil modré s parametry 10 °, 3,4 V, 20 mA. LED mohou být libovolné, ale musí se přizpůsobit odpor rezistorů R5 a R6.

DPS navrhuji a vyrábím vlastním způsobem. Sehnal jsem si desku s vyvrtanými univerzálními plošnými spoji, kterou již 2 roky používám jako šablonu. Na šabloně rozmístím součástky tak, aby je bylo možné snadno propojit plošnými spoji. Zhotovím si na papír nákres plošných spojů a na šabloně zakroužkuji fixem díry, kterými procházejí vývody součástek. Problém nastal s propojením dvou diod 1N4007. Protože dva vývody na precizní objímce od IO2 byly nevyužité, ulomil jsem je a místo nich je vedena cesta plošného spoje. Desku z kuprextitu oříznu na vhodné rozměry, svorkami na ni upnu šablonu a vrtákem o průměru 1 mm do ní vyvrtám zakroužkované díry. Díry v kuprextitové desce odhrotuji, měď na desce očistím a lihovým fixem podle pravítka nakreslím spoje podle nákresu. Měď vyleptám v roztoku chloridu železitého ($FeCl_3$) o teplotě 30 až 40 °C. Obrazec spojů je na obr. 3. Součástky na desce osadíme podle fotografie na obr. 2 (s využitím svého důvtipu).

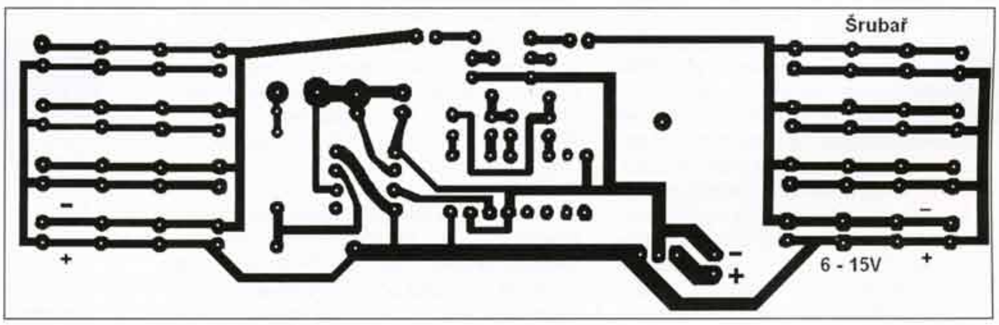
Dotazy můžete zasílat na e-mailovou adresu: *adamsrubar@centrum.cz*, moje webové stránky jsou *www.adamelektronik.ic.cz*



Obr. 1. Policejní blikač s 32 modrými LED



Obr. 2. Rozmístění součástek na desce policejního blikače



Obr. 3. Obrazec plošných spojů policejního blikače (měř.: 1 : 1)

Seznam součástek

R1, R2	1 až 2,2 kΩ, miniaturní
R3, R4	220 Ω, miniaturní
R5, R6	4,7 Ω, miniaturní (podle barvy a počtu LED)
C1	3,3 nebo 4,7 μF/16 V, radiální
P1	100 kΩ, lineární potenciometr nebo trimr
D1 až D5	1N4007
D6 až D37	LED modrá, 10 °, 3,4 V, 20 mA
T1, T2	BC337
IO1	CMOS 555
IO2	CD4017
IO3	7805

objímky pro IO1 a IO2
malý hliníkový chladič pro IO3
napáj. konektor dvoupól. se zámkem

Adam Šrubař

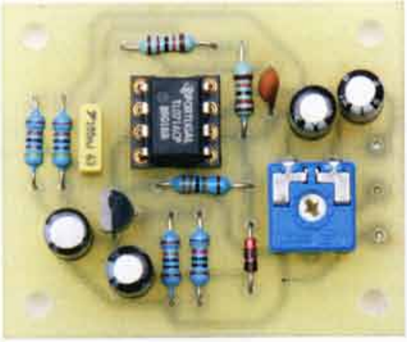
Sinusový oscilátor s kmitočtem 1 kHz

Popisovaný oscilátor byl navržen jako součást amplitudového modulátoru měřicího vf generátoru, jistě však nalezne použití i v jiných oblastech měřicí techniky.

Na rozdíl od podobných oscilátorů neobsahuje žádné zvláštní součástky, jako např. žárovku nebo termistor, ale je sestaven z těch nejběžnějších součástek, které každý najde ve svém „šuplíku".

Idea zapojení oscilátoru byla převzata z VHF generátoru HP8654A od firmy Hewlett-Packard.

Fotografie realizovaného vzorku oscilátoru je na obr. 4.



Obr. 4. Sinusový oscilátor s kmitočtem 1 kHz

Popis funkce

Schéma oscilátoru je na obr. 5. Jako aktivní součástka je použit operační zesilovač (OZ) IO1 typu TL071.

Aby se zjednodušilo napájení, je OZ napájen asymetricky jen kladným napětím. Potřebné předpětí pro vstupy OZ, které je rovné polovině napájecího napětí, poskytuje odporový dělič s rezistory R3 a R4. Pro nf signál je dělič zablokován kondenzátorem C3.

Kmitočet oscilací je určován přemostěným článkem T se součástkami R1, R2, C1 a C2, který je zapojen u OZ ve smyčce záporné zpětné vazby. S uvedenými hodnotami součástek byl změřen kmitočet oscilátoru 990 Hz.

Harmonické (sinusové) kmitání oscilátoru je zajišťováno obvodem stabilizace amplitudy. Tento obvod je tvořen řízeným odporovým děličem napětí s rezistorem R5 a bipolárním tranzistorem T1, který je u OZ zapojen ve smyčce kladné zpětné vazby, a usměrňovačem se součástkami D1, C4, R6 a R7, na který je přiváděn nf signál z výstupu OZ. Ss napětím z usměrňovače je T1 řízen tak, aby při zvětšování rozkmitu signálu na výstupu OZ se T1 otevíral, dělicí poměr řízeného děliče se zvětšoval a kladná zpětná vazba se zeslabovala. Rozkmit sinusového signálu na výstupu OZ se ustálí na takové úrovni, při které se „síla" kladné zpětné vazby vyrovná „síle" záporné zpětné vazby a modul zesílení v uzavřené smyčce celkové zpětné vazby dosáhne jednotkové velikosti.

V daném zapojení je ustálený mezivrcholový rozkmit sinusovky na výstupu OZ asi 4,3 V a je určován především tím, že se v kladné půlperiodě musí otevřít dioda D1 a přechod BE tranzistoru T1. Při rozkmitu 4,3 V musí být napájecí napětí OZ alespoň 8 V, aby OZ nelimitoval (záporné výstupní saturační napětí OZ typu TL071 je asi 1,5 V, kladné saturační napětí je asi 1 V).

Při větším napájecím napětí můžeme rozkmit generovaného signálu zvětšit přiměřeným zmenšením odporu rezistoru R7, kterým je zaváděno záporné předpětí na bázi tranzistoru T1.

Použití velmi nelineárního dynamického odporu běžného bipolárního tranzistoru k regulaci úrovně výstupního signálu oscilátoru je umožněno tím, že kmitočet oscilací je určován přemostěným článkem T, který na kmitočtu oscilací velmi zeslabuje signál. Na obou vstupech OZ, a tudíž i mezi kolektorem a emitorem T1 má nf signál úroveň řádu stovek µV, takže se nelinearita T1 nemůže uplatnit.

Generovaný nf signál je veden na výstupní svorku J2 oscilátoru přes trimr R8, kterým se nastavuje úroveň výstupního signálu.

Oscilátor je napájen nesymetricky ss napětím 8 až 15 V z baterie nebo ze síťového zdroje. Napájecí proud je 3 až 5 mA. Pokud požadujeme, aby amplituda generovaného nf signálu byla konstantní, musí být zvolené napájecí napětí stabilizované.

Konstrukce a oživení

Oscilátor je zkonstruován z vývodových součástek, které jsou připájené na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 6, rozmístění součástek na desce je na obr. 7.

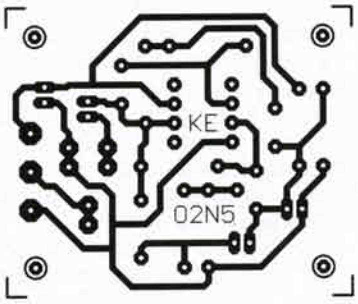
Součástky osazujeme na desku od nejnižších po nejvyšší. Obvod IO1 vložíme do objímky, aby jej bylo případně možné využít i v jiných přístrojích. Pozor na polaritu elektrolytických kondenzátorů a diody D1.

Zhotovený vzorek oscilátoru fungoval na první zapojení. Vzorek byl proměřen, některé změřené hodnoty (napájecí proud, kmitočet) již byly uvedeny v předchozím textu.

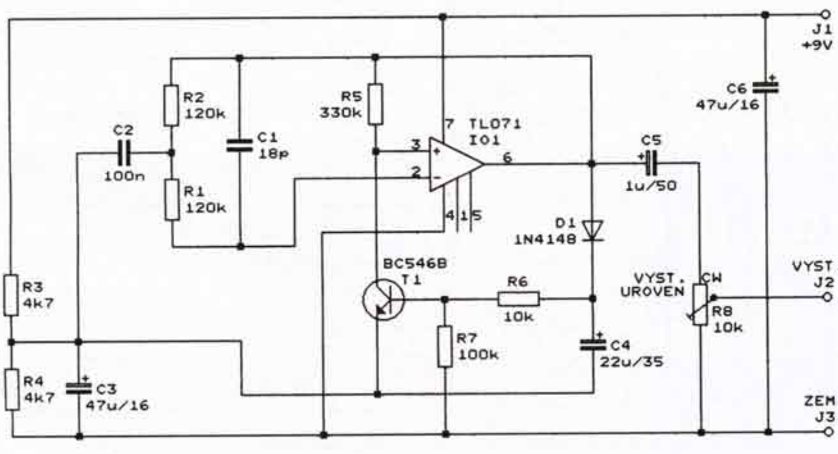
Při testech oscilace spolehlivě nasazovaly a neprojevovala se nestabilita regulátoru amplitudy - „houpání" úrovně generovaného signálu na velmi nízkých kmitočtech. Na ustálené sinusovce nebylo na osciloskopu patrné žádné zkreslení.

Při ohřátí oscilátoru vysoušečem vlasů asi o 30 °C se rozkmit signálu na výstupu OZ zmenšil z 4,3 na 4,2 V (měřeno osciloskopem), což bylo shledáno jako vyhovující.

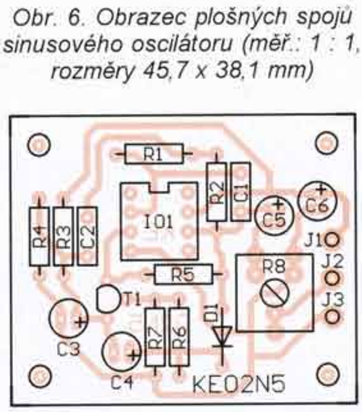
Také jsem chtěl osciloskopem změřit rozkmit předpokládaného si-



Obr. 6. Obrazec plošných spojů sinusového oscilátoru (měř.: 1 : 1, rozměry 45,7 x 38,1 mm)



Obr. 5. Sinusový oscilátor s kmitočtem 1 kHz



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce sinusového oscilátoru

nusového nf signálu na vstupech OZ. Zjistil jsem však, že na obou vstupech je tepavý (pilovitý) průběh nedokonale vyhlazeného napětí z kondenzátorů C3 a C4 o mezivrcholovém rozkmitu asi 5 mV a po sinusovce ani památky. Vzpomněl jsem si na známé rčení vývojářů - zařízení funguje, nevíme proč - a dál jsem nad tím nebádal.

Seznam součástek

R1, R2	120 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R3, R4	4,7 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R5	330 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R6	10 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R7	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R8	10 kΩ, trimr 10 mm ležatý (PT10V)
C1	18 pF/NPO, keramický
C2	100 nF/J/63 V, fóliový
C3, C6	47 µF/16 V, radiální
C4	22 µF/25 V, radiální
C5	1 µF/50 V, radiální
D1	1N4148
T1	BC546B
IO1	TL071 (DIP8)
objímka precizní DIP8	1 kus
deska s plošnými spoji č. KE02N5	

Zbyněk Munzar

Stereofonní elektronkový nf zesilovač 2x 2,5 W

Zájemci, kteří si chtějí vyzkoušet konstrukci nějakého elektronkového nf zesilovače a na vlastní uši se přesvědčit o údajných přednostech „elektronkového" zvuku, možná najdou inspiraci v následujícím příspěvku.

Schéma jednoho kanálu velmi jednoduchého stereofonního elektronkového zesilovače je na obr. 8.

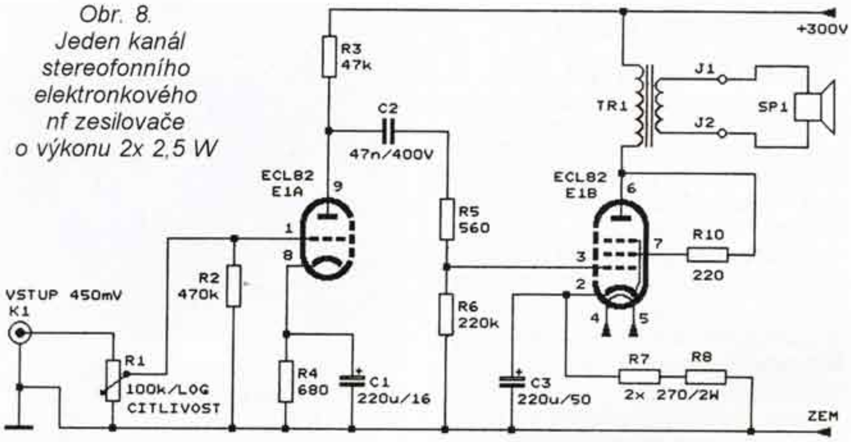
Zesilovač každého kanálu obsahuje pouze jedinou sdruženou elektronku ECL82 (E1). Triodový systém E1A je zapojen jako předzesilovač, výkonová pentoda E1B je využita v triodovém zapojení jako koncový stupeň pracující ve třídě A.

Na vstupu předzesilovače je logaritmický potenciometr R1 pro regulaci citlivosti (hlasitosti). Mřížka triody E1A má automatické předpětí, které se získává na katodovém rezistoru R4. Pro nf signál je R4 zablokován kondenzátorem C1.

Zesílený nf signál z anody E1A se vede do koncového stupně přes oddělovací kondenzátor C2 a rezistor R5. C2 musí mít dokonalou izolaci, aby se vysoké anodové napětí nedostávalo na první mřížku koncové elektronky. U soudobých kvalitních kondenzátorů s dielektrikem z plastické hmoty to není problém, pozor na staré papírové kondenzátory. Rezistor R5 zabraňuje vf kmitům koncové elektronky.

Pentoda E1B je zapojena jako trioda tak, že má rezistorem R10 propojenou stínicí mřížku s anodou. Řídicí mřížka pentody má automatické předpětí získávané na katodových rezistorech R7 a R8. Pro nf signál jsou katodové rezistory zablokovány kondenzátorem C3.

Obr. 8. *Jeden kanál stereofonního elektronkového nf zesilovače o výkonu 2x 2,5 W*



Optimální zatěžovací odpor koncové elektronky E1B je asi 5 až 7 kΩ (údaje se v různé literatuře liší, v původním prameni není tento údaj uveden). Proto musí být v anodě E1B zapojen výstupní transformátor TR1, který transformuje nízkou impedanci reproduktoru SP1 (4 nabo 8 Ω) na požadovaný zatěžovací odpor elektronky. Protože výstupním transformátorem protéká značný ss anodový proud E1B (asi 40 mA), musí mít jádro transformátoru vzduchovou mezeru, aby se magneticky nepřesytilo.

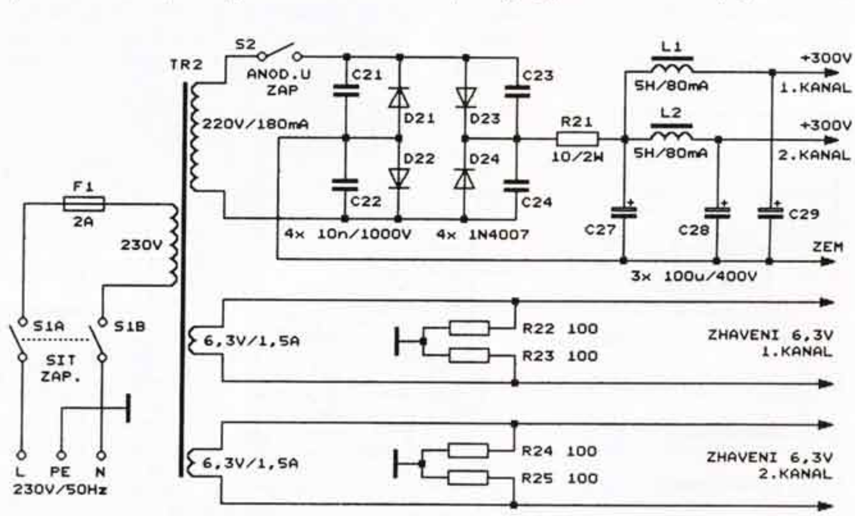
S vhodným výstupním transformátorem má zesilovač výkon 2,5 W při harmonickém zkreslení do 2 % a kmitočtovou charakteristiku 30 Hz až 20 kHz/-3 dB. Vstupní citlivost zesilovače je 450 mV (efektivní napětí) pro plné vybuzení. Odstup rušivých signálů není v původním prameni uveden, pravděpodobně však bude postřehnutelný síťový brum.

Všechny rezistory v zesilovači jsou pro zatížení 0,5 W, pouze R7 a R8 jsou pro výkon 2 W. Kondenzátor C2 musí mít velkou elektrickou pevnost a dobrou izolaci, blokovací kondenzátory C1 a C3 by měly mít malý ekvivalentní sériový odpor (*ESR*).

Elektronky ECL82 i s objímkami můžeme koupit na nějaké radioamatérské burze nebo je můžeme vytěžit ze starých rozhlasových přístrojů. Můžeme použít i elektronky PCL82, které se vyskytovaly v televizorech. Musíme však přizpůsobit žhavicí napětí, které je u PCL82 16 V při proudu 0,3 A.

Výstupní transformátory též vytěžíme ze starých rozhlasových nebo TV přijímačů (nebo ze „šuplíku" nějakého staršího radioamatéra, kterého známe). Jsou použitelné téměř jakékoliv typy, pokud transformátor nemá optimální převodový poměr, projeví se to pouze menším maximálním dosažitelným výkonem zesilovače. Podstatná je co největší indukčnost anodového vinutí, aby transformátor přenášel i nízké tóny.

Důležitou částí zesilovače je jeho napájecí zdroj, jehož schéma je na obr. 9. Základem zdroje je síťový transformátor TR2 s anodovým a žhavicími vinutími. Síťové napětí se přivádí do primárního vinutí TR2 přes dvoupólový vypínač a tavnou pojistku 2 A.



Obr. 9. Síťový napájecí zdroj ke stereofonnímu elektronkovému nf zesilovači o výkonu 2x 2,5 W

Střídavé napětí z anodového vinutí je usměrňováno můstkem z diod D21 až D24 a vyhlazováno kondenzátorem C27. Rezistor R21 omezuje nárazový nabíjecí proud kondenzátoru C27 při zapnutí zdroje. Kondenzátory C21 až C24 připojené paralelně k diodám odrušují usměrňovač a v nouzi nemusí být použity.

Před zavedením do zesilovačů obou kanálů je anodové napětí dále filtrováno tlumivkami L1 a L2 a kondenzátory C28 a C29. Tlumivky musí mít stejně jako výstupní transformátory jádro se vzduchovou mezerou, aby se stejnosměrně nepřesycovaly. Anodové napětí se má zapínat spínačem S2 až po nažhavení elektronek.

Žhavicí vinutí jsou samostatná pro elektronky v obou kanálech. Pomocí rezistorů R22 až R25 mají vinutí vytvořena umělý střed, aby se minimalizoval brum pronikající ze střídavého žhavení do zpracovávaného nf signálu.

Síťový transformátor použijeme z nějakého novějšího elektronkového rozhlasového přijímače, ve kterém se anodové napětí usměrňovalo miniaturním selenovým usměrňovačem. Takové transformátory měly jednoduché anodové vinutí s přiměřeným napětím 200 až 250 V. Vyhovuje i jejich žhavicí vinutí, ze kterého můžeme žhavit elektronky v obou kanálech. Pokud se jednalo o větší přijímač, je transformátor vhodný i z hlediska výkonu.

Použitelné jsou i transformátory s anodovým vinutím s vyvedeným středem určené pro spolupráci s usměrňovacími elektronkami. V tom případě vypustíme součástky D21, D22, C21 a C22, krajní vývody anodového vinutí připojíme přes dvoupólový spínač S2 na anody diod D23 a D24 a střed vinutí připojíme na záporný pól kondenzátoru C27. Transformátory s vyvedeným středem anodového vinutí většinou poskytují příliš vysoké anodové napětí. Proto nahradíme tlumivky L1 a L2 řádně výkonově dimenzovanými rezistory s takovým odporem, aby na výstupech zatíženého zdroje bylo anodové napětí 250 až 300 V.

Tlumivky L1 a L2 lze získat pouze ze starých elektronkových přístrojů. V nouzi je můžeme nahradit rezistory o odporu 250 až 300 Ω/2 W, přitom zvětšíme kapacitu kondenzátorů C28 a C29 na 200 μF/400 V.

Rezistory R22 až R25 jsou pro zatížení 0,5 W, R21 je pro zatížení 2 W.

Kondenzátory C21 až C24 jsou běžně dostupné fóliové s provozním napětím 1000 až 1600 V.

Elektrolytické kondenzátory C27 až C29 na napětí 400 V jsou velmi drahé, proto je vhodné je vytěžit ze síťových pulsních zdrojů z vyřazené spotřební a výpočetní techniky. Pokud mají takto získané kondenzátory příliš malé provozní napětí (např. jen 250 V), zapojíme vždy dva do série a přidáme k nim paralelní rezistory (např. 1 MΩ/2 W), aby se ss napětí na nich rovnoměrně rozdělilo.

Nepoužijeme kondenzátory s příliš velkou kapacitou, v nich nahromaděná zbytečně velká energie nám může utavit šroubovák nebo nás pořádně „kopnout". Nezapomínejme, že filtrační kondenzátory anodového napětí ve starých elektronkových přístrojích měly běžně kapacitu jen 8 až 32 μF.

Při stavbě zesilovače budeme muset projevit značnou vynalézavost, protože řada součástek je obtížně dostupná a též mechanická konstrukce je složitější než montáž polovodičových součástek na desku s plošnými spoji.

Po dokončení přístroje nejprve oživíme samotný napájecí zdroj, ke kterému místo zesilovačů provizorně připojíme zatěžovací rezistory 6,8 kΩ/20 W. Zatížený zdroj by měl poskytovat anodové napětí 250 až 300 V.

Pak postupně připojíme ke zdroji zesilovače. Měly by ihned fungovat. Důležité je, aby koncovou pentodou tekl ss anodový proud 40 až 45 mA, při tomto proudu musíme na katodě E1B naměřit vůči zemi ss napětí 22 až 24 V. Můžeme také zkontrolovat některá napětí: žhavicí (střídavé, 6,3 V), na anodě E1A (ss, asi 150 V) a na anodě E1B (ss, o úbytek na TR1 menší než napájecí anodové napětí).

Nakonec zesilovače vyzkoušíme s připojenými reproduktory (soustavami) při vybuzení kvalitním hudebním signálem (např. z přehrávače CD). I když „papírové" parametry zesilovače nejsou nijak valné, možná budeme překvapeni jeho příjemným zvukem.

Nesmíme zapomenout, že pracujeme s vysokým síťovým a anodovým napětím, a proto musíme být maximálně opatrní a dodržovat všechny bezpečnostní předpisy!

Radiochobbi, 2/2005

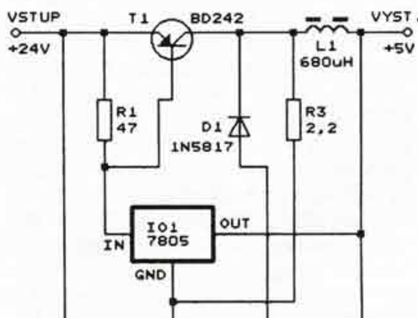
Impulsní měnič s lineárním stabilizátorem 7805

Zajímavou aplikaci lineárního stabilizátoru 7805 jsme objevili v maďarském časopise (obr. 10).

Doplněním dvou rezistorů o odporu 2,2 Ω se z lineárního obvodu stává řídicí obvod snižujícího impulsního měniče DC/DC. Pak stačí doplnit výkonový spínací tranzistor PNP typu BD242 nebo podobný, cívku o indukčnosti 680 μH dimenzovanou na stejnosměrný proud 1 A, Schottkyho diodu 1N5817 a dva elektrolytické blokovací kondenzátory s malým ekvivalentním sériovým odporem (*ESR*), a máme celý měnič.

Při vstupním ss napětí 24 V, výstupním napětí 5 V a odebíraném proudu 1 A je účinnost tohoto impulsního měniče asi 65 %, což není mnoho, ale stále je to více, než kdybychom použili ve stejném případě samotný stabilizátor 7805, který by měl účinnost asi 21 %.

RÁDIÓTECHNIKA, 10/2005



Obr. 10. Impulsní měnič se stabilizátorem 7805

Univerzální automatický čítač do 75 MHz

Jaromír Žák

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Již delší dobu pracuji s číslicovými logickými obvody, jejichž analýza však vyžaduje některé specifické přístroje. Jedním z takových přístrojů je i čítač. Protože jsem byl vlastníkem pouze jediného čítače větších rozměrů s ručním přepínáním rozsahů, rozhodl jsem se ke konstrukci univerzálního automatického čítače s minimální ruční obsluhou a velikostí téměř „do kapsy".

Popis zapojení

Čítač se skládá z několika hlavních celků, jak lze vidět na blokovém schématu (viz obr. 1). Hlavním ovládacím prvkem je zde řídicí mikroprocesor 89C2051, který organizuje činnost veškerých částí zařízení. K mikroprocesoru je připojeno několik součástek, které zajišťují jeho vlastní činnost. Jednak je to oscilátor tvořený kondenzátory C16 a C17 a krystalem X1 (viz schéma na obr. 3), jehož kmitočet jsem volil maximální možný tohoto mikroprocesoru pro zajištění co největší přesnosti přístroje. Další součástkou potřebnou pro chod mikroprocesoru je ještě nulovací elektrolytický kondenzátor C2 s rezistorem R2, který zajistí regulérní spuštění zařízení po připojení napájení.

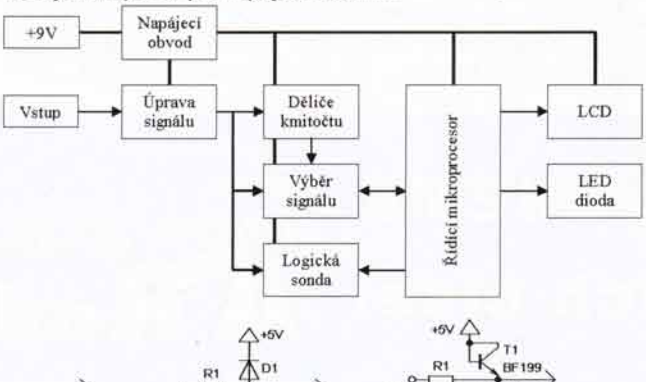
Mikroprocesor jakožto i všechny ostatní součástky zapojení jsou napájeny běžným 9 V nebo 12 V adaptérem připojeným k přístroji přes konektor K1. Napětí adaptéru je vyhlazeno kondenzátorem C1 a stabilizováno v IO3 na potřebných 5 V. Na vstup a výstup stabilizátoru jsou ještě připojeny kondenzátory C3 a C4 zajišťující větší odolnost stabilizátoru proti rozkmitání. Na samotné napájecí sběrnici je ještě připojeno několik kondenzátorů (C5/C15), které by měly být umístěny co nejblíže napájecího vývodu integrovaných obvodů, nejlépe v provedení SMD přímo pod integrovanými obvody - viz fotografie. Tyto kondenzátory zabraňují šíření rušivých impulsů po napájecí sběrnici.

Měřený signál se do čítače přivádí přes konektor K2. Tento signál je nejdříve přiveden k tvarovacím obvodům. Tato část je řešena jako velmi flexibilní zapojení. Vzhledem k tomu, že čítač není pro jednoduchou obsluhu opatřen žádným přepínačem, na kterém by si uživatel nastavil úroveň vstupního signálu, existují celkem čtyři druhy zapojení vstupních obvodů, jak je patrné z obr. 2 (diody jsou 1N4148, pokud není uvedeno jinak). Nejjednodušší variantou vstupního obvodu je zapojení A. V něm je vstupní napětí napojeno přímo na vstupy interních obvodů bez jakékoliv úpravy signálu. To má své klady i zápory. Vstupní signál zde není nijak zkreslen, proto může být čítačem měřen signál o maximální frekvenci (75 MHz), avšak za cenu toho, že lze čítačem měřit pouze logické úrovně CMOS/TTL 0/5 V. Pokud by někomu ještě nestačilo 75 MHz, lze do čítače vložit předděličku (např. SAB8726) s pevně daným dělicím poměrem pracující až do GHz. Pro získání správné hodnoty je pak ale nutné naměřenou frekvenci (periodu) dělicím poměrem vynásobit (vydělit).

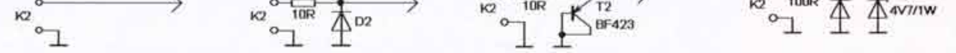
V zapojení B lze již měřit vstupní signál s větším napěťovým rozsahem (-10/15 V), napěťové přesahy jsou svedeny ochrannými diodami, avšak na vyšších frekvencích se diody chovají jako malé kapacity, čímž signál zkreslují a znehodnocují. Tím se zhoršuje použitelnost čítače - pouze do asi 30 MHz. Obdobou zapojení B je i zapojení C. Zde jsou zapojeny přechody b-e vf tranzistorů namísto diod. Tím se zvýší mezní frekvence čítače, bohužel též ale sníží napěťové rozsahy na vstupu (maximální proud b-e tranzistorů není tak velký, jako proud usměrňovacích diod).

U posledního zapojení D je ke svodu napětí vyšších než 5 V použita Zenerova dioda. V důsledku toho je dosaženo maximálního rozsahu napětí na vstupu (přinejmenším ±30 V). Protože jsou přesahy napětí svedeny pouze do zemního spoje, nikoli do +5 V, v žádném případě vyšší napětí neovlivní vnitřní obvody čítače. V tomto zapojení je však bohužel snížena maximální frekvence měřeného signálu na asi 17 MHz. Zenerova dioda má totiž poměrně velkou kapacitu přechodu a navíc se výkonový rezistor (vzhledem k jeho parametrům, ze kterých plyne i způsob jeho mechanické konstrukce) chová jako cívka, tudíž sám o sobě vyšší frekvence utlumuje. Já osobně jsem dal přednost nižší frekvenci a nejvyššímu možnému rozsahu vstupních napětí, proto je celé zařízení i s deskou s plošnými spoji navrženo jako zapojení D. Pokud se někdo rozhodne ke konstrukci jiného vstupního obvodu, pak bude nahrazovat rezistor R1 (zkratem pro zapojení A, rezistorem 10 Ω/10 W u zapojení B a C), diodu D2 (vypojená v zapojení A, nahrazená usměrňovací diodou v zapojení B, nebo tranzistorem T2 v zapojení C), diodu D1 vypojí a v zapojení B i C ještě navíc přidá diodu nebo tranzistor proti napájecímu napětí +5 V.

Po průchodu základní částí tvarovacího obvodu je signál přiveden na vstup logické sondy na konektor K3. Mimoto je k signálové cestě ještě připojen odporový trimr R7, jehož odpor je natolik velký, aby neovlivnil napěťovou úroveň měřeného signálu. Tento trimr slouží k nastavení napěťové

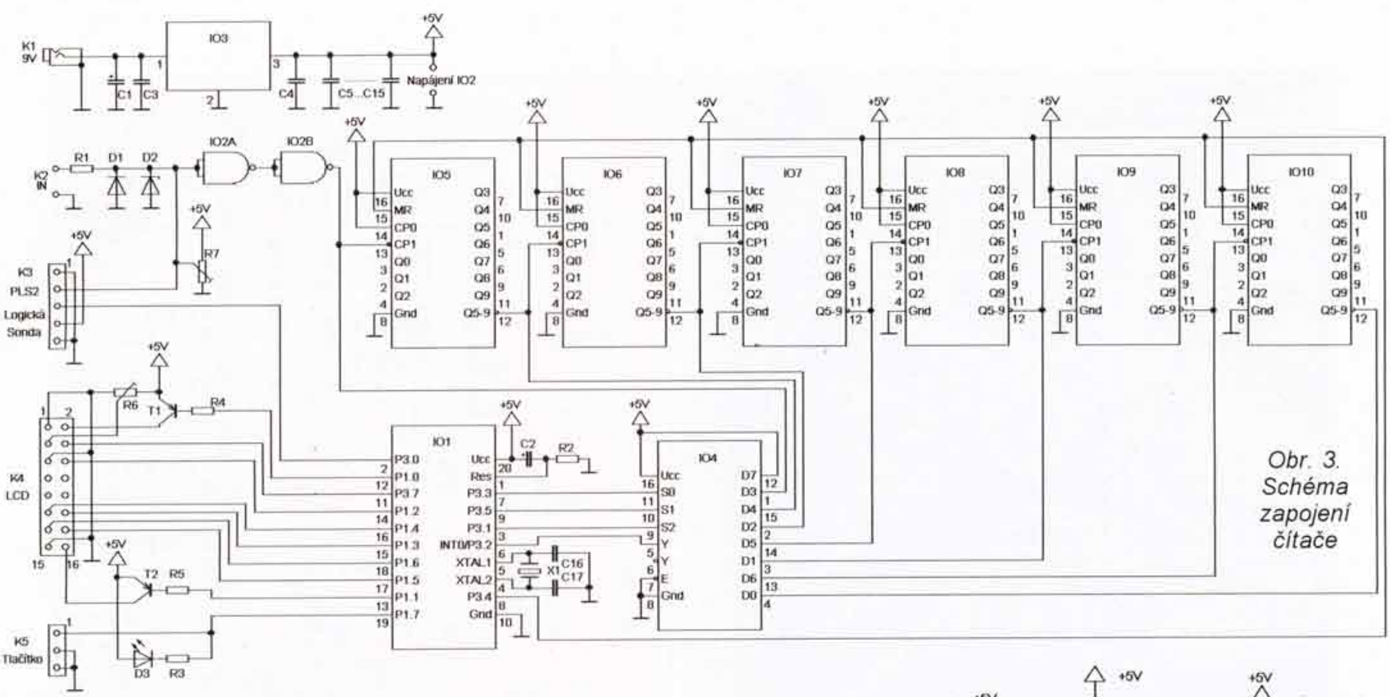


Obr. 1. Blokové schéma



A) Maximální frekvence, 0/5V (CMOS) B) Nižší frekvence (asi 30MHz), -10/15V C) Vyšší frekvence (asi 60MHz), -5/10V D) Malá frekvence (asi 17MHz), -30/30V

Obr. 2. Schémata variant tvarovacích obvodů



Obr. 3. Schéma zapojení čítače

úrovně ve chvíli, kdy k zařízení není připojen žádný vstupní signál. Tím je zajištěno rozsvícení diody LED na logické sondě signalizující zakázaný stav a nepřipojený signál. Kromě logické sondy je signál přiveden také na vstup druhé části vstupních obvodů. Zatímco první část vstupních obvodů omezovala signál do potřebných napěťových mezí 0/5 V, druhá část tvořená dvěma hradly obvodu IO2, zapojenými jako invertory se Schmittovými klopnými obvody na vstupech (vytvářejí hysterezi, která zabraňuje nechtěnému překlopení obvodu a tím i změření chybné frekvence signálu ve sporných napěťových úrovních v zakázaném pásmu), signál tvaruje na dvě logické úrovně 0 V a 5 V, tzn. log. 0 a log. 1. Díky této hysterezi je též možné měřit frekvence u pomalu se měnícího (neobdélníkového) signálu. Nepoužitá hradla obvodu IO2 mají uzemněné vstupy, čímž se zabraňuje jejich rozkmitání. Integrovaný obvod IO2 pracuje též jako oddělovač vstupu od interních obvodů, aby nebyl zkreslován signál snížením vstupního odporu přístroje.

Aby mikroprocesor zvládal měřit vyšší kmitočty (sám má taktovací frekvenci pouze 24 MHz), musí být za tvarovacími obvody zapojeno šest integrovaných obvodů (IO5 až IO10), které pracují jako soustava děličů frekvence. Za každým z těchto obvodů je frekvence měřeného signálu 10x menší (maximální dělicí poměr je tedy 10^6). Pro zpřesnění a urychlení měřicího cyklu jsou nulovací vstupy všech děličů řízeny hlavním mikroprocesorem. Všechny signály (původní, dělený 10, dělený 100 atd...) jsou z děličů přivedeny do IO4, což je digitální multiplexer sloužící k výběru měřeného signálu a tím i dělicího poměru děličů frekvence. Kromě těchto sedmi signálů je na poslední, osmý vstup obvodu přivedena natrvalo log. 1 simulující signál s nulovou frekvencí připojený pouze v průběhu vyhodnocování naměřených hodnot mikroprocesorem. Daný vstup, který je připojen na výstup obvodu, je vybírán pomocí tří adresových vstupů S0/S2, jejichž hodnoty řídí též mikroprocesor. Obvodem vybraný signál je pak následně přiveden na vstup přerušení mikroprocesoru, odkud probíhá i výsledné měření signálu.

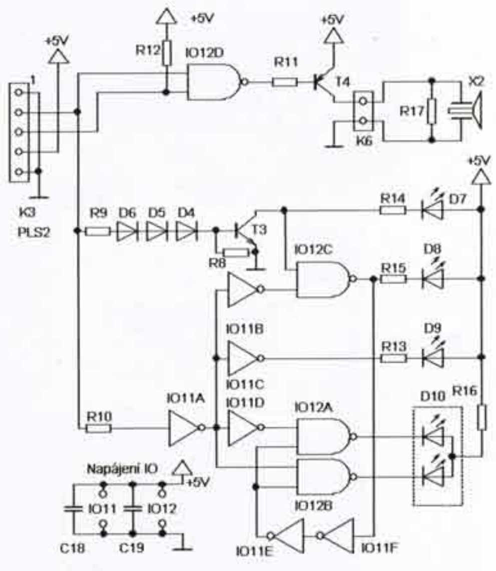
Kromě obvodů, které mají přímou souvislost s měřeným signálem, je k řídicímu mikroprocesoru připojen přes konektor K4 ještě maticový displej zobrazující 8x 2 znaky s LED podsvícením, na kterém se zobrazují naměřené hodnoty. Zapojení je uskutečněno standardním způsobem se čtyřbitovou sběrnicí (pro větší úsporu vývodů procesoru).

Napájení LCD a jeho podsvícení je spínáno procesorem přes spínací tranzistory T1 a T2. Kromě těchto tranzistorů je k LCD připojen také odporový trimr R6, kterým se nastavuje kontrast znaků, aby byly dobře pozorovatelné. Mimo LCD je k procesoru připojena ještě informativní dioda LED D3, pomocí které je uživateli sdělen okamžik zaktualizování údaje na displeji LCD. Ke spoji řídícímu diodu LED je ještě připojen konektor K5, který je v mém zapojení nepřipojen (čítač je plně automatický), ale v případě připojení tlačítka na tento konektor lze uživateli dát možnost ovládat zařízení ručně.

Logická sonda

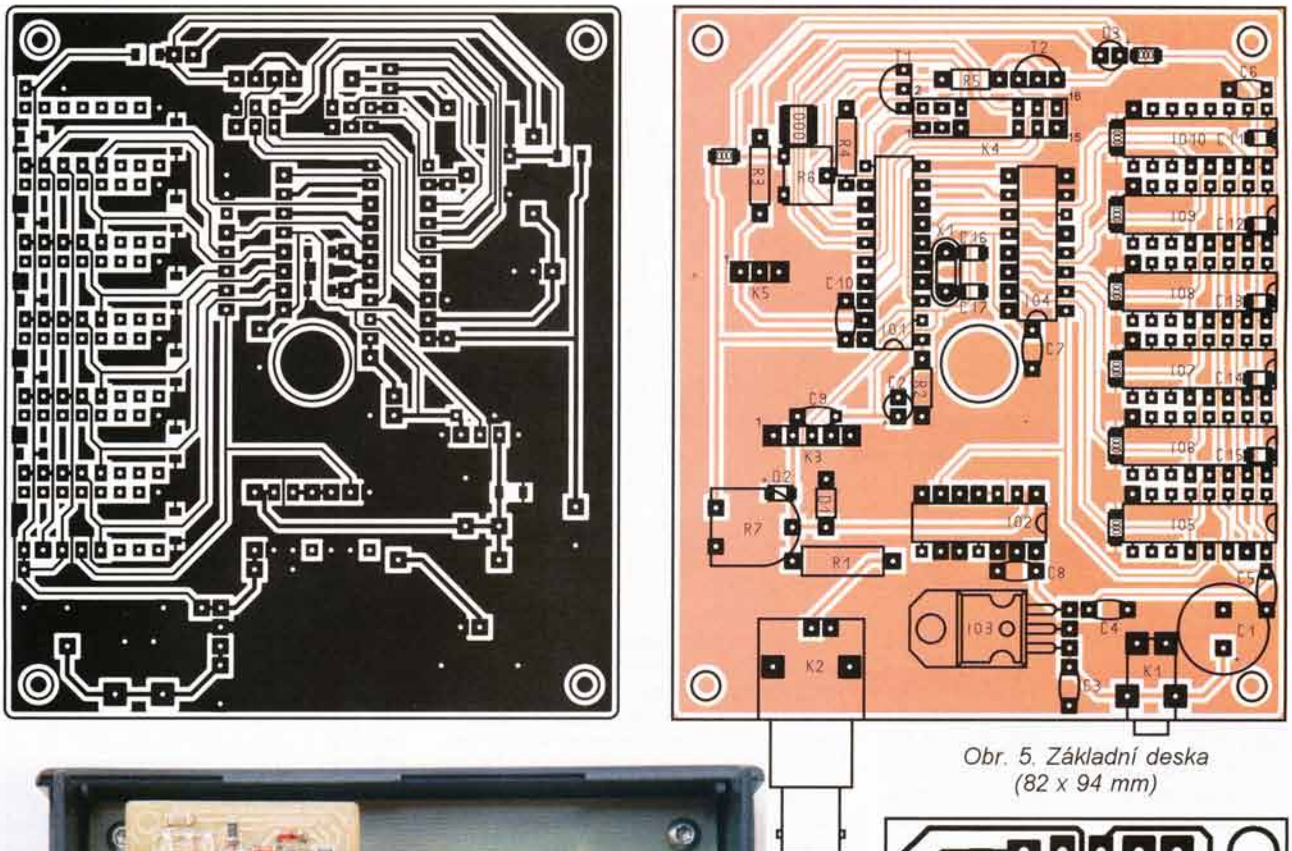
Ke konektoru K3 lze připojit libovolnou jednoduchou, mírně přizpůsobenou logickou sondu. Já osobně jsem se nechal inspirovat logickou sondou uveřejněnou v [1], kterou jsem rozšířil o další funkce.

Její schéma je na obr. 4. Tato sonda se skládá ze dvou částí - akustické a grafické. V akustické části je měřený signál přiveden na vstup hradla IO12D. Jeho druhý vstup je přes „PULLUP" rezistor R12 připojen na 3. vývod konektoru K3. Tento vstup slouží jako povolení akustické signalizace sondy. V našem případě bude signalizace povolena ve chvíli, kdy frekvence měřeného signálu bude slyšitelná (asi 20 Hz až 20 kHz). Pokud řídicí mikroprocesor na druhém konci konektoru určí, že tento okamžik nastal, vyšle na řídicí vstup log. 1 a měřený signál se tak dostane i na výstup hradla IO12D. Během přenosu hradlem se sice signál invertuje, to však u vnímání zvuku nehraje roli. Spínací tranzistor T4 s omezovacím rezistorem R11 pak signál zesílí a přes konektor K6 jej pošle na piezoelektrický měnič, který funguje jako reproduktor. Protože se však tento měnič chová jako kondenzátor a není na něj přiveden střídavý signál ±5 V, ale 0 V nebo 5 V (proud jím teče stále jedním směrem), po krátké době by se nabil a tím by se přerušila jeho funkce, je paralelně k němu připojen ještě rezistor R17, který jeho napětí v době vypnutí tranzistoru T4 snižuje. Tento rezistor je pro snadnější montáž v pouzdře SMD připájen přímo na piezoměnič.

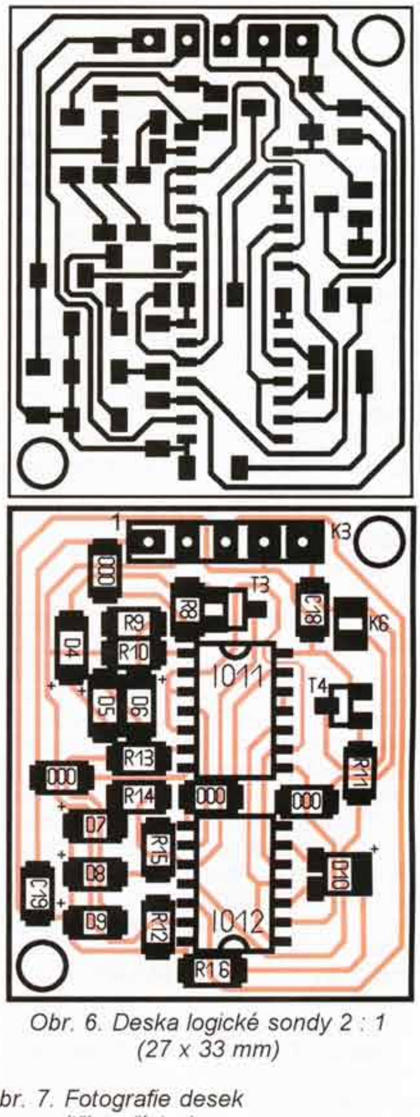


Obr. 4. Schéma zapojení sondy

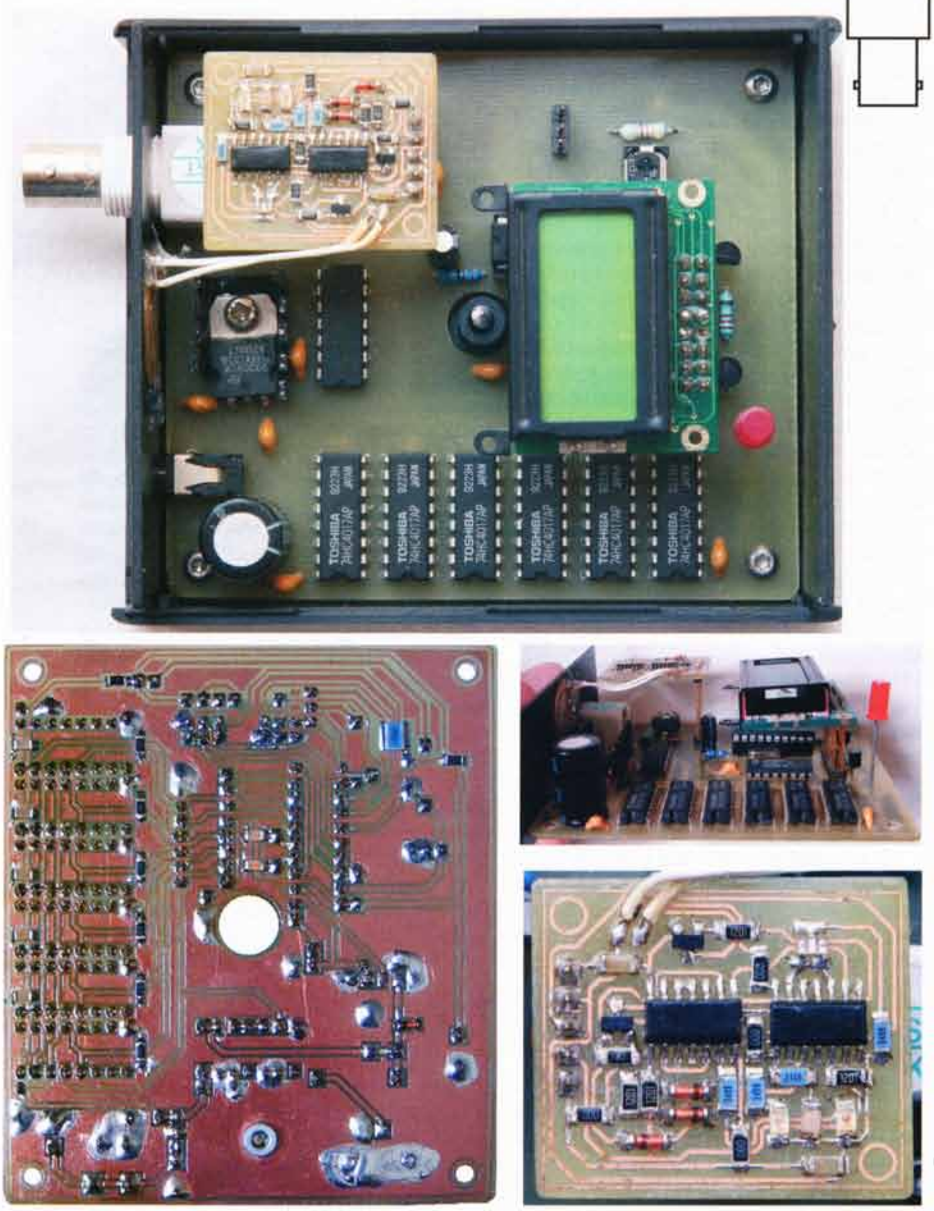
V grafické části jsou použity celkem tři diody LED, které zobrazují



Obr. 5. Základní deska (82 x 94 mm)



Obr. 6. Deska logické sondy 2 : 1 (27 x 33 mm)



Obr. 7. Fotografie desek a vnitřku přístroje

úroveň měřeného signálu (log. 0, zakázaný stav a log. 1) a jedna dvoubarevná LED, která slouží k hrubému určení střídy signálu. Červená dioda D7 (signalizující stav log. 1) s rezistorem R14 je spínána tranzistorem T3. Ten je ovládán přes odporový dělič složený z R8 a R9, přičemž napětí na vstupu tohoto děliče je ještě zmenšeno o úbytek na diodách D4/D6. Díky tomu se tranzistor sepne pouze po dosažení úrovně považované za log. 1. Zelená dioda D9 s rezistorem R13 je spínána výstupem invertoru IO11C. Na jeho vstup je přiveden ještě jednou invertovaný signál z hradla IO11A, což má za následek, že se celý pár chová jako sledovač. Vstup hradla IO11A je buzen přes rezistor R10, čímž se dosáhne částečného přizpůsobení vlastností vstupu na bázi tranzistoru a hradla.

Dalším hradlem IO12C a pomocným hradlem IO11B je zajištěno, že se poslední dioda LED D8 s rezistorem R15 rozsvítí ve chvíli, kdy nebude svítit červená ani zelená dioda. Tudíž tehdy, kdy na vstupu bude napěťová úroveň mezi log. 0 a log. 1, tedy zakázaný stav. Na dvojitou LED D10 s rezistorem R16, který je společný oběma diodám, je pak přiveden vstupní signál (zelená LED) a invertovaný vstupní signál (červená LED). Tomuto signálu jsou ještě do cesty postavena dvě hradla IO12, která zaručí, že LED bude svítit jen tehdy, pokud bude zhasnuta žlutá LED. To znamená, že na vstupu bude definovaná logická úroveň. Při rychlém rozsvěcení červené a zelené diody (frekvence vstupního signálu vyšší než 50 Hz) se bude měnit odstín barvy vzniklé sčítáním obou barev a v důsledku toho pak lze určit přibližně střídu signálu.

Konstrukční uspořádání

Zařízení se skládá celkem ze dvou desek s plošnými spoji (čítače a logické sondy) a desky displeje LCD. Na hlavní desce čítače jsou všechny součástky osazeny přímo (včetně IO), kromě mikroprocesoru, který musí být vložen v objímce (možnost přeprogramování softwaru).

Některé ze součástek hlavní desky (hlavně odrušovací kondenzátory a drátové propojky) jsou v provedení SMD. Displej LCD a deska logické sondy je k hlavní desce připojena přes lámací lišty dostatečné délky. Displej se společně s informativní diodou LED osadí pomocí této lámací lišty (dioda vlastními vývody) do takové výšky, aby jejich horní okraj splýval s horním okrajem krabičky (ta bude popsána dále). Deska logické sondy je osazena o něco níže, a to tak, aby byla její nejvyšší součástka těsně pod vnitřní stěnou zavřené krabičky.

Logická sonda je osazena součástkami výhradně v provedení SMD, což umožní maximálně minimalizovat rozměry sondy. Při výrobě desky s plošnými spoji sondy je potřeba dávat pozor na správnou stranovou orientaci desky s plošnými spoji - aby se zrcadlově neotočila.

Z logické sondy vedou dva tenké vodiče, na kterých je upevněn piezoměnič, který má přímo na svém těle připájen rezistor R17 v provedení SMD.

Celá konstrukce je uložena v plastové krabičce UKP02, která je patřičně zařízení přizpůsobena. Na jednom čele krabičky jsou vyvrtány dva otvory pro konektory (napájecí JACK a vstupní BNC) v místech, kde se tyto konektory nacházejí na desce. Dále se na tomto čele nachází ještě několik vyvrtaných otvorů (asi 5 až 9), kterými bude procházet zvuk tvořený v piezoměniči. Hlavní deska s plošnými spoji je upevněna v dolní polovině krabičky čtyřmi šroubky M3x 5 mm. Před upevněním je však nutné usadit čelo krabičky nasunuté na konektorech zařízení. Piezoměnič je připevněn přímo za vyvrtané otvory - nejlépe pomocí tavné pistole. Ke spodní části krabičky pak lze připevnit její horní díl středovým vrutem, dodávaným přímo s krabičkou.

V horním víku krabičky musí být též připraveny otvory pro displej LCD, informativní diodu LED a nad diodami SMD logické sondy je nutné vyvrtat 4 otvory o průměru 3 až 5 mm. Umístění všech těchto děr lze odvodit z potisku čelního panelu. Otvory pro tři diody ukazující logickou úroveň vstupu mohou být spojeny v jeden protáhlý otvor. Přes tyto čtyři otvory je nutné přelepit fólii pro rozptýlení světla (stačí pauzovací papír) aby bylo možné rozlišovat odstíny barev ne přímo konkrétní diody LED, což je zvlášť důležité u dvojdiody určené na zjišťování střídy signálu pomocí barevného odstínu. Na čelo krabičky pak lze ještě nalepit oboustrannou lepicí páskou štítek přístroje. Ten je vytvořený z natištěné předlohy (obr. 8) s vystřihnutými otvory pro displej a diody a je zalaminovaný v průhledné fólii.



Obr. 8. Štítek přístroje

Stavba a oživení

Samotné osazení a následné oživení konstrukce je rozděleno do několika dílčích celků pro snadnější odhalení chyb při osazování a výrobě. Prvním krokem v osazování desek je připájení všech drátových propojek na zadní straně každé desky. Dále je pak nutné osazení napájecího obvodu se stabilizátorem IO3, včetně konektoru K1 a filtračních kondenzátorů. Jakmile je osazení těchto součástek hotovo, mělo by být po připojení síťového adaptéru s napětím 9 až 12 V do konektoru K1 na napájecí sběrnici (např. výstup stabilizátoru nebo napájecí vývody všech IO) napětí 5 V. Nestane-li se tak, je nutné zapojení zkontrolovat. Pokud je vše v pořádku, odpojíme adaptér od zařízení a osadíme LCD (i s trimrem pro nastavení kontrastu), mikroprocesor a jeho podpůrné součástky (krystal s kondenzátory, nulovací obvod atd.). Po opětovném připojení napájecího napětí by se měl rozsvítit displej LCD a po správném nastavení kontrastu displeje trimrem R6 i zobrazení úvodního nápisu. Pokud se tak stane, je vše v pořádku a pokračujeme v oživování. Jestliže se nápis nezobrazil, opět zkontrolujeme zapojení nově osazených součástek.

Dalším krokem v oživování je osazení vstupního tvarovacího obvodu, včetně logické sondy a konektoru K2 až po IO2. Nyní se po připojení napájecího napětí soustředíme na logickou sondu. Nejdříve připojíme vstup čítače (střed konektoru K2) na zemní spoj (připojíme otočením trimru R7 do příslušné krajní polohy). Měla by se rozsvítit zelená LED D9. Poté připojíme vstup na napájecí sběrnici pozvolným otočením trimru do druhé krajní polohy. V té by se měla rozsvítit červená dioda, přičemž během otáčení trimrem by se měla na určitou dobu rozsvítit dioda žlutá. Zároveň s červenou a zelenou diodou by měla také svítit příslušná barva v dvoubarevné diodě LED D10. Jestliže vše proběhlo podle očekávání, nastavte trimr R7 (do konektoru K2 nesmí být po celou dobu nic připojeno) do polohy, kdy bude rozsvícena žlutá dioda D8 a dvoubarevná dioda bude zhasnuta. Nyní lze osadit i IO2, soustavu děličů kmitočtu, piezoměnič na logické sondě a diodu LED D3 s příslušným omezovacím rezistorem.

Nyní po připojení napájení a proběhnutí úvodního hlášení na LCD zapojte na vstupní signálový konektor K2 testovací obdélníkový signál o frekvenci kolem 1 až 2 kHz. Poté by mělo celé zařízení pracovat správně (včetně zvuku z piezoměniče a zobrazení hodnot na LCD). Nakonec je dobré otestovat zařízení v celém rozsahu vstupních frekvencí od 0,01 Hz do maximální frekvence dané vstupním obvodem. Jako poslední krok osadíme všechny zbývající součástky (přídavný konektor K5, atd.).

Programové vybavení a ovládání

Zařízení je koncipováno tak, aby vyžadovalo co nejmenší obsluhu uživatelem, od čehož se odvíjí i samotný řídicí program v mikroprocesoru. Ten je dostupný ve čtyřech verzích: základní „freewarová“, ve které probíhá měření jen metodou zjišťování periody vstupního signálu, přičemž se zobrazovaná frekvence z této periody dopočítává. Rozšířená verze firmwaru (již není „freeware“) pak již na rozdíl od základní verze programu dokáže vyhodnocovat vstup z přídavného ovládacího tlačítka připojeného na konektor K5 (jeho funkce bude popsána dále). Třetí verze programu dokáže měřit nejen periodu, ale i samotnou frekvenci vstupního signálu a tím urychlit a zpřesnit měření, neboť na nižších kmitočtech je přesnější a rychlejší měření periody a na vyšších kmitočtech je lepší měření frekvence. Další hodnota (perioda, nebo kmitočet), která právě není měřena, je samozřejmě opět dopočítávána. Poslední, čtvrtá verze spojuje výhody obou předchozích verzí (ovládání tlačítkem i měření frekvence). Zařízení zcela bezproblémově pracuje i s volně dostupnou „freewarovou“ verzí programu, rozšířené verze softwaru lze případně za mírný poplatek do 50 Kč zakoupit například na mých internetových stránkách. Ve všech verzích programu je však základní systém měření stejný. Nejdříve se hrubě určí frekvence, podle níž se vybere správný dělicí poměr multiplexerem IO4. Poté se zapne nebo vypne piezoměnič, je-li měřená frekvence ve slyšitelném spektru (10 Hz až 20 kHz), případně mimo ně. Nakonec se uskuteční přesné měření, jehož výsledek je zobrazen na displeji LCD.

Při samotném měření signálu postupuje uživatel následujícím způsobem. Nejdříve je k čítači přivedeno napájecí napětí. Ihned na to se na displeji zobrazí úvodní hlášení a rozsvítí se jeho podsvětlení. To je zapnuto jen tehdy, je-li na vstup čítače přiveden nějaký signál nebo je-li zobrazeno úvodní hlášení. Pokud na vstup není přiveden žádný signál (vypojený vstup nebo signál s frekvencí menší než 0,01 Hz), je podsvícení zhasnuto a na displeji je zobrazen nápis „Není signál“. Jakmile se na vstupu objeví měřený signál, je ihned změřen a výsledek je zobrazen na displeji LCD. Po každé aktualizaci naměřených hodnot se přibližně na dobu jedné sekundy rozsvítí informativní dioda LED D3. Může se stát, že dioda svítí trvale, což znamená, že hodnoty se obnovují rychleji než v intervalu 1 s.

Poslední automatickou funkcí programu je přepínání zobrazené naměřené hodnoty, kterou lze vidět ve dvou variantách. Buď jako frekvenci v Hz (popř. mHz, kHz a MHz), nebo jako periodu signálu v sekundách (popř. ns, µs, ms). Je-li v mikroprocesoru nahraná verze firmwaru podporující přídavné tlačítko, je mezi druhem zobrazených hodnot přepínáno tímto tlačítkem; pokud tlačítko podporováno není, přepínají se jednotky automaticky po 4 aktualizovaných hodnotách na LCD.

Kromě údaje na displeji je uživatel čítače schopen určit pomocí logické sondy aktuální logickou úroveň na měřeném vstupu, střídu měřeného signálu, a pokud je frekvence signálu ve slyšitelném rozsahu, tak si tento signál může uživatel i „poslechnout“. Jednoduše řečeno, ovládání je koncipováno tak, aby ihned po připojení napájení a vstupního signálu byl uživatel bez jakéhokoli nastavování schopen odečíst naměřené hodnoty přímo v daných jednotkách (např. pokud se měří signál o frekvenci 125 200 Hz, je na displeji zobrazen nápis „Kmitocet 125,20 kHz“, popř. „Perioda 7,987 µs“).

Seznam součástek

R1	100 Ω
R2	8,2 kΩ
R3	470 Ω
R4, R5	1,2 kΩ
R6	10 kΩ
R7	25 kΩ
R8	1,8 kΩ, SMD
R9 až R12	1,2 kΩ
R13 až R16	240 Ω, SMD
R17	1 kΩ, SMD
C1	1000 µF/25 V
C2	22 µF/16 V
C3 až C15	100 nF
C16, C17	33 pF
C18, C19	100 nF
D1	1N4148
D2	ZD 4V7 SMD
D3	LED červ. válcová, 5 mm
D4 až D6	1N4148, SMD
D7	LED červená, SMD
D8	LED, žlutá, SMD
D9	LED zelená, SMD
D10	LED červeno-zelená, SMD
T1, T2	BC556B
T3	BC847C
T4	BC857C
IO1	AT89C2051
IO2	74HC132
IO3	7805
IO4	74HC151
IO5 až IO10	74HC4017
IO11	74HC04, SMD
IO12	74HC00, SMD
LCD	MC0802A-SYL/H

K1 jack 3 mm, mono, zdířka
K2 BNC do DPS, zdířka
K3 lámací lišta, 5 vývodů
K4 lámací lišta, 8x 2 vývody
K5 lámací lišta, 3 vývody
K6 pájecí plošky na DPS
X1 krystal 24 MHz
X2 piezoměnič

Pozn.: Součástky označené na deskách jako 000 jsou zkratovací propojky 0R0; všechny SMD jsou ve velikosti 1206.

Závěr

Plně kompletovaný čítač zcela splňuje základní požadavky dané před započetím jeho návrhu. To znamená, že při jeho rozměrech „do kapsy“ má velmi dobré vlastnosti, a pokud se přidá i jeho výhoda téměř nulové obsluhy a zobrazení přímo naměřené hodnoty v jednotkách s předponou, tak se jedná o čítač použitelný téměř za jakýchkoliv okolností, vhodný zejména jako příruční diagnostické zařízení.

Celkové náklady na stavbu přístroje se pohybují kolem 500 Kč, jde to však zvládnout i za méně, pokud běžnější součástky máte někde v „šuplíku“.

Po dohodě mohu zájemcům zaslat naprogramovaný procesor za 100 Kč + cena firmwaru (základní verze je zdarma), nebo potisk krabičky za 30 Kč. Aktuální verzi firmwaru lze zjistit na mých stránkách, popřípadě je možné tamtéž i zakoupit rozšířenou verzi firmwaru (do 50 Kč).

Pro bližší informace nebo případné dotazy mě lze kontaktovat na JOOF@seznam.cz, nebo na stránkách www.mujweb.cz/www/JOOF, či fóru http://JSF.forumup.cz.

Program lze také stáhnout na www.aradio.cz

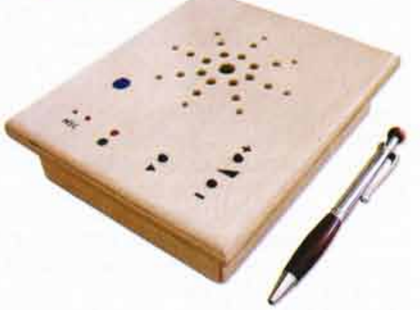
Použitá literatura

[1] *Malina, V.*: Digitální technika. Nakladatelství KOPP, 1999.
[2] Katalogové listy výrobců součástek.

Záznamový bytový zvonček

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Valentin Kulikov



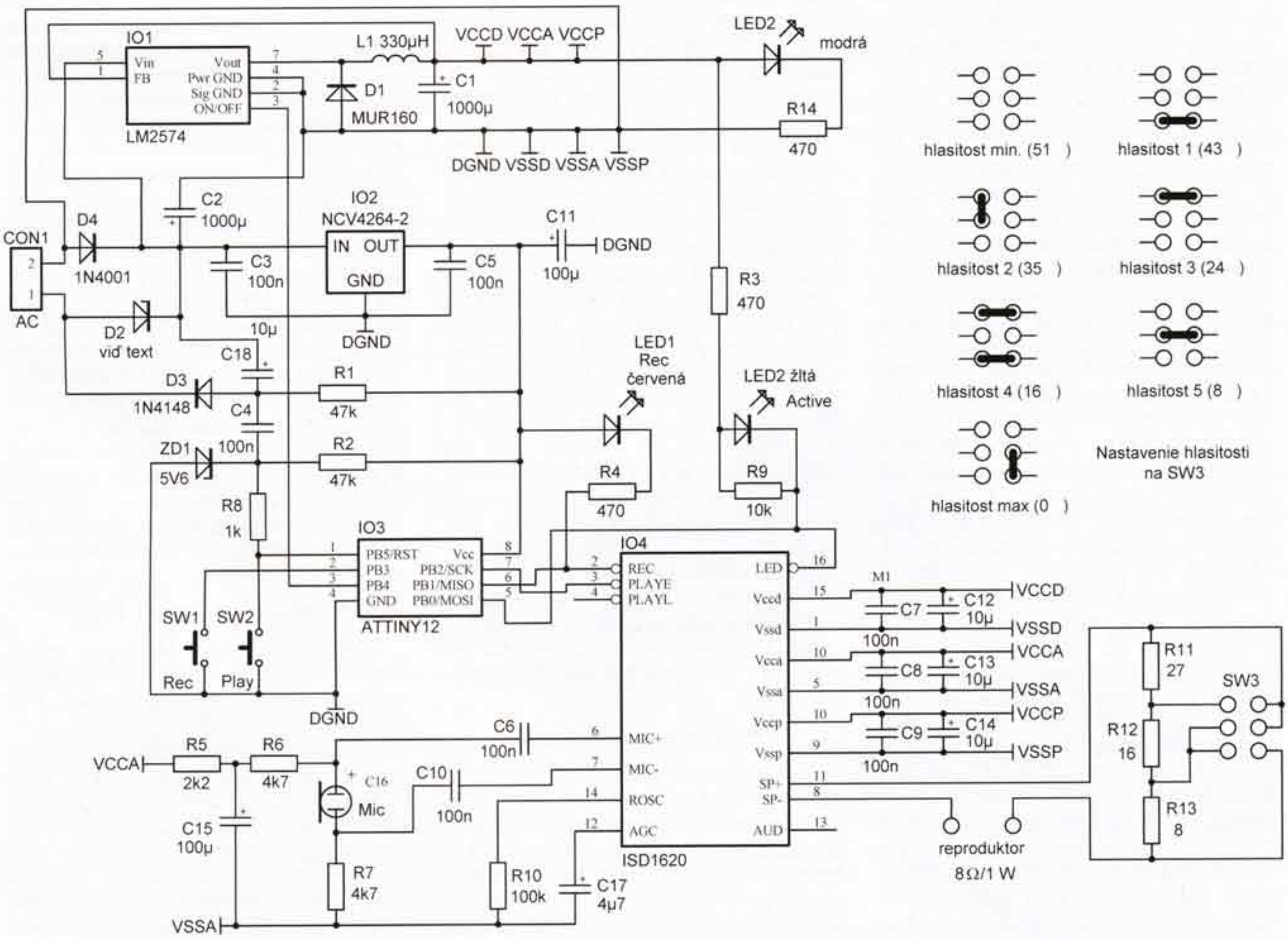
Váš zvonček napovie veľa o vašom domove. Ak znie príjemne, znamená to, že vstupujeme do šťastnej domácnosti. Zvonček vyzváňa podľa vášho želania, to znamená, že môže prehrávať rôzne zvukové efekty či už audioklipy, reč, hudbu a iné zvukové kreácie. Toto zapojenie vzniklo na základe nápadu využiť obvod ISD16XX od firmy Winbond [2] určený pre záznam zvuku, predtým inzerovaný v [8], pre konštrukciu takého bytového zvončeka. Keď k vám niekto zazvoní, prehrá sa vami nahraný zvuk. V tomto článku je popísaný funkčný prototyp, ktorý položil základ pre finálnu verziu popísanú na stránke www.vvku.eu/rdb01le [1] doplnenú o niekoľko užitočných funkcií oproti prototypu uverejnenom v tomto článku.

Elektrické parametre

Napájacie napätie AC:	8 až 18 V.
Pohotovostný prúd:	<500 µA.
Prevádzkový prúd:	<250 mA.
Max. výstupný výkon:	670 mW.
Pripojenie:	dvojvodičové.
Dĺžka záznamu:	asi 25 sekúnd.
Vzorkovacia frekvencia:	asi 8 kHz.

Opis funkcie a zapojenia

Základom zvončeka je obvod ISD1620 [2], ktorý je ponúkaný v PDIP20 alebo SIC20 puzdrach. Obvod obsahuje všetky potrebné časti pre spracovanie, záznam a reprodukciu audiosignálu. Dobre spracovaný opis funkcie tohto obvodu je uvedený v [4], kde je možné získať aj podrobnú dokumentáciu v českom jazyku a zakúpiť aj samotný obvod. V jednoduchosti je možné funkciu obvodu popísať nasledovne. Audiosignál z mikrofónu zosilnený zosilňovačom s AGC (Automatic Gainn Controll) je vzorkovaný (4 až 12 kHz) a zaznamenávaný do „multi-level storage (MLS)" pamäte. Maximálna dĺžka záznamu závisí od vzorkovacej frekvencie (výrobca udáva údaj 13 až 40 sekúnd, kde vyššia vzorkovacia frekvencia znamená kratší záznamový čas). Počas reprodukcie je signál zosilnený za-



Obr. 1. Schéma zapojenia záznamového zvončeka s rozpisom nastavenia hlasitosti

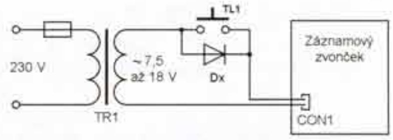
budovaným zosilňovačom triedy D, ktorého maximálny výstupný výkon je približne 670 mW pri napájacom napätí 5,5 V a odpore reproduktora 8 Ω. Takýto zosilňovací stupeň využíva pulznú moduláciu (PWM) a vyznačuje sa veľkou účinnosťou. Preto sa samotný obvod pri reprodukcii nezahrieva a nepotrebuje chladenie. Obvod pre svoju funkciu vyžaduje napájacie napätie v rozsahu 2,4 až 5,5 V a jeho prúd v kľudovom režime je menší ako 1 µA. Schéma zapojenia zvončeka je uvedená na obr. 1. Spotreba ISD1620 pri reprodukcii sa môže zvýšiť na viac ako 100 mA. Preto za účelom zvýšenia účinnosti napájania obvodu bez nutnosti použitia chladenia predovšetkým pre vyššie napájacie napätia bol použitý DC/DC konvertor IO1, LM2574 [5], ktorý mení vstupné napájacie napätie v rozsahu 8 až 40 V na konštantné napätie 5 V (0,5 A max.) pre IO4. Samotný obvod LM2574 má v pracovnom stave odber 5 až 9 mA. Tento prúd je možné zmenšiť uvedením obvodu do pohotovostného módu (STAND-BY), v ktorom sa jeho odber zníži pod 400 µA (typicky pod 100 µA). LM2574, BUCK konvertor (vstupné napätie je vyššie ako výstupné) [6] potrebuje pre svoju funkciu indukčnosť L1 (musí byť dimenzovaná na prúd minimálne 0,5 A a frekvenciu 50 kHz), spínaciu diódu D1 (Schottky s malým prahovým napätím) a filtračný kondenzátor C1 (pri použitej frekvencii 50 kHz nie je sériový odpor ESR kondenzátora kritický a vyhovuje väčšina elektrolytických kondenzátorov). DC//DC konvertor je uvádzaný do prevádzkového stavu signálom nízkej úrovne z vývodu PB4 procesora (MCU) IO3 ATMEL ATTiny12. Na ovládanie ISD1620 slúžia tri vstupy (REC, PLAYE, PLAYL), z ktorých sa v tejto konštrukcii využívajú vstupy REC a PLAYE. Obidva vstupy sú pripojené k vývodom procesora IO3 (PB1, PB2), ktorý synchronizuje signály na REC a PLAYE so signálom pre spúšťanie DC/DC konvertora IO1. Samotný procesor je nepretržite napájaný z lineárneho stabilizátora IO2 z produkcie firmy ON Semiconductor, ktorý sa vyznačuje nízkou vlastnou spotrebou (pod 60 µA) a maximálnym prúdom 150 mA. Pre jeho správnu funkciu slúžia kondenzátory C3, C5 a C11. Podobné kondenzátory C7 až C9 a C12 až C14 sú potrebné pre obvod ISD1620, ich kapacity a umiestnenie sú odporúčané výrobcom v návrhárskej príručke [3]. Odpor rezistora R10 nastavuje vzorkovaciu frekvenciu (100 kΩ zodpovedá približne frekvencii 8 kHz). Kondenzátor C17 je použitý pre nastavenie dynamiky a zosilnenia AGC (Automatic Gain Control) mikrofónového zosilňovača. Ostatné komponenty, ako R5 až R7, C6, C10 a C15, slúžia na elektrické pripojenie a prispôsobenie elektretového mikrofónu. Keďže obvod ISD1620 neobsahuje reguláciu hlasitosti a zmena napájacieho napätia má malý vplyv na výstupný výkon, boli použité tri rezistory zapojené do série s reproduktorom. Ich kombinácie umožňujú nastavenie hlasitosti v siedmich stupňoch, ako je to zobrazené v pravej hornej časti schémy zapojenia na obr. 1. Funkcia zvončeka je indikovaná LED2, ktorá bliká v čase, keď zvonček reprodukuje záznam. LED1 slúži na indikáciu záznamu. Ak je tlačidlo REC stlačené dlhšie ako je kapacita pamäte, LED1 svieti len po dobu naplnenia pamäte. LED3 bola doplnená dodatočne (nemá formované plôšky na DPS) pre optickú signalizáciu zvonenia. Pre ochranu zvončeka voči možným prepäťovým špičkám je vhodné použiť suppressor (transil, impulznú výkonovú Zenerovu diódu) s prierazným napätím 18 V. V tejto konštrukcii bol použitý suppressor 1SMB18AT3G (18 V/600 W@1 ms) pre povrchovú montáž (puzdro SMB) z produkcie ON Semiconductor.

Inštalácia zvončeka

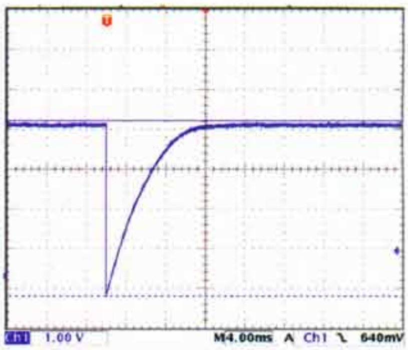
Tento zvonček bol navrhnutý ako priama náhrada bežných elektromagnetických zvončekov. Preto celá napájacia časť je optimalizovaná pre dvojvodičové pripojenie. Zvonček je počas svojej funkcie neustále pod napätím, ktoré získava zo striedavého zvončekového transformátora (TR1) cez diódu Dx, zapojenú paralelne ku zvončekovému tlačidlu, ako je uvedené na obr. 2. Toto zapojenie bolo mnohokrát využité v minulosti, napríklad pre rôzne melodické zvončeky na stránkach Amatérskeho radia a inde. Dióda Dx (1N4001, KY132, atď.), jednocestný usmerňovač, neustále dobíja kondenzátor C2 cez pomocnú usmerňovaciu diódu D2 (pri zopnutom zvončekovom tlačidle usmerňuje vstupné AC napätie). Ak dôjde k zopnutiu zvončekového tlačidla, záporné polvlny striedavého napätia cez diódu D3 nabíjú kondenzátor C18. Napätie z C18 sa pulzne prenesie kondenzátorom C4 na vstup PB5 mikroprocesora. Rezistory R1 a R2 spolu s C4 určujú RC konštantu. Nameraný priebeh napätia po zopnutí zvončekového tlačidla je uvedený na obr. 3. Zenerova dióda ZD1 obmedzuje napätie na vstupe PB5 pri pripojení zvončeka k elektrickému rozvodu pre prípad náhlych zmien napájacieho napätia, či už plynulých, alebo pulzných. Táto ochrana je potrebná z dôvodu absencie ochrannej diódy na PB5. Na rozdiel od ostatných vývodov procesora je PB5 alternatívny vstup procesora a je zároveň používaný pre vysokonapäťové programovanie [7].

Praktická realizácia

Zvonček bol navrhnutý na obojstrannej doske (obr. 4) s minimálnym počtom vrchných prepojov. Ponúka sa použitie jednostrannej dosky, ktorá je jednoduchšie zhotoviteľná v amatérskych podmienkach. V realizovanom prototype bola chýbajúca vrchná strana DPS nahradená drôtovými prepojkami (obr. 6). Počas samotnej kon-



Obr. 2. Pripojenie záznamového zvončeka



Obr. 3. Nameraný priebeh napätia na vstupe PB5 po zopnutí zvončekového tlačidla (x=4ms/diel, y=1 V/diel)

štrukcie je vhodné najskôr upevniť mosadzné uholníky po stranách (skrutkami alebo nitmi), potom osadiť SMD komponenty IO2, D4, C7 až C9 a C5 zo spodnej strany dosky. Potom osadiť prepojky, rezistory, integrované obvody, kondenzátory a nakoniec mikrotlačidlá (vertikálne alebo horizontálne v závislosti od požiadaviek konkrétnej mechanickej konštrukcie). Doska bola dvoma skrutkami upevnená prostredníctvom mosadzných uholníkov na predný panel vedľa reproduktora, ako je to zachytené na obr. 6. Predný panel zvončeka bol vyrobený zo zvyšku plávajúcej podlahy. Do predného panela boli navŕtané diery pre reproduktor, mikrotlačidlá, MIC a LED. Prívody LED a MIC boli predĺžené a prispôsobené mechanickej konštrukcii. Zo spodnej strany bola k prednému krytu priskrutkovaná vhodná plastová krabička, ktorá uzavrela objem pre reproduktor a elektroniku. Použitý reproduktor bol 3 W/8 Ω z pokazeného TV prijímača. Tlmivku, mikrofón a ďalšie komponenty je možné zakúpiť napríklad vo firmách RLX, SOS a ďalších. Lineárny stabilizátor IO2 je možné zameniť iným vhodným typom od firiem Linear, Maxim, Analog a pod. Použité rezistory boli 0,25 W/5 %, ak nie je uvedené inak.

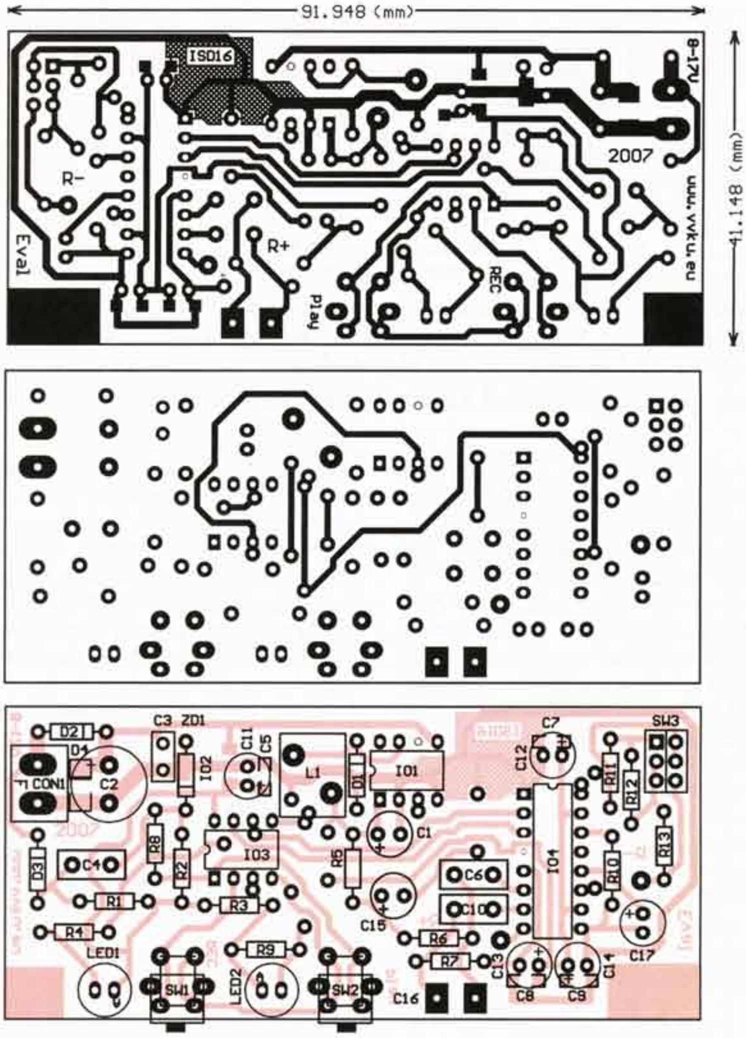
Riadiaci program MCU

Zdrojový kód pre MCU bol vytvorený v prostredí Atmel AVR Studio 4 a je napísaný v AVR assembleri. Popisu sekvencií programu sa nebudem venovať, jeho beh je definovaný vlastnosťami samotného ISD obvodu. HEX súbor je možné nájsť na stránkach Praktickej elektroniky [8]. Pozor, aby zapojenie správne fungovalo, je nutné správne naprogramovať FUSES (0x24), predovšetkým RSTDISBL (ktorým sa zakáže RST, a namiesto neho sa použije alternatívna funkcia PB5 vstupu pre detekciu signálu zo zvon-

čekového tlačidla). Keďže Atmel.hex súbory neobsahujú nastavenie FUSES (konfiguračných bitov), musia byť nastavené manuálne priamo v obslužnom programe použitého programátora. Treba poznamenať, že pin RST má po naprogramovaní FUSES inú funkciu (vstupný pin), a nie je možné už naprogramovaný procesor reprogramovať (mazať) pomocou nízkonapäťových (ISP) programátorov, ako napríklad PonyProg, ATMEL ISP a pod. Jediná možnosť je použiť programátor s HV (High Voltage) módom, napríklad STK500, AVR Dragon, Elnec atď.

Záver

Tento projekt začal experimentmi s obvodom GONG 123 (už niekoľkokrát popísaným na stránkach PE). Bohužiaľ, kvalita reprodukcie nebola uspokojivá, a preto po zhliadnutí článku o obvodoch ISD v niektorom z čísel Praktickej elektroniky som pristúpil k prvým pokusom s týmito zaujímavými obvodmi [2]. Dávnejšie som vo firme SOS zakúpil obvod ISD14XX, na ktorom som uskutočnil prvé experimenty. Napokon porovnaním parametrov jednotlivých obvodov rady ChipCoder som pristúpil k použitiu obvodu ISD1620, ktorý som získal v prevedení DIP od firmy FANDA elektronik s.r.o., výhradného distribútora týchto obvodov pre ČR. Konštrukcia popísaná v tomto článku je predchodcom finálneho záznamového zvončeka, ktorý bol doplnený o niekoľko užitočných funkcií ako elektronická regulácia hlasitosti, nepostrádateľná pre domácnosti s malými deťmi, detekcia trvale zopnutého tlačidla, ktoré chýba pri niektorých komerčne prístupných zvončekoch. Existuje niekoľko výrobcov podobného zvončeka, napríklad na Slovensku je dostupný produkt poľskej firmy ZEMEL (DNU210, v cenách 1600 až 1830 Sk). Tento zvonček pre svoju funkciu vyžaduje batériové napájanie, kvalita zvuku je nízka kvôli nízkej vzorkovacej frekvencii a pri zaseknutom (trvale zopnutom) tlačidle zvonček neustále zvoní. Pri potulkách internetom som narazil na podobné produkty od firiem BCS (YourBell), Jacob Jensen (USB doorbell), Re-Bell a Dimango, ale tie sa pohybujú vo vyšších cenových reláciách a nemal som možnosť ich otestovať kvôli ich nedostupnosti na slovenskom trhu.



Obr. 4. DPS s rozmerom 41 x 92 mm, spodná strana (hore), vrchná strana (v strede) a rozmiestnenie súčiastok (dole)

Pre tých, ktorí by si chceli zadovážiť zostrojený finálny zvonček (zobrazený pri titule článku), je možné ho objednať v obmedzenom množstve na stránkach [1], kde sú k dispozícii aj užívateľské manuály v slovenskom, nemeckom a anglickom jazyku. Pre tu uvedenú prototypovú konštrukciu je možné objednať naprogramovaný procesor Tiny12, prípadne aj drevenú krabičku (bez otvorov na tlačidlá a LED), do ktorej je možné zvonček zabudovať. V prípade záujmu, či už o MCU alebo krabičku, prosím, kontaktujte redakciu, v ktorej získate kontakt na autora.



Obr. 5. Osadená DPS





Obr. 6 a 7. Praktická realizácia prototypu zvončeka

Jednoduché hodiny s digitrony

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Stanislav Pechal



Před časem jsem se probíral krabicí se zásobou starých součástek. I když jsem hledal něco jiného, zastavil jsem se v okamžiku, kdy se mi v ruce objevilo několik digitronů. Kdysi (už je to hodně dávno) jsem je vydoloval z nějaké staré kalkulačky.

I zavzpomínal jsem... Před čtvrtstoletím a dříve byly takové digitrony malým pokladem. A kdo dokázal s jejich pomocí sestavit digitální hodiny, ten už patřil do kategorie „machrů".

Světlo, které digitrony vydávaly, bylo nějak teplejší. Po chvíli jsem se naladil do správné nostalgické elektronkové nálady a začalo mne zajímat, zda ještě dnes ty staré lampičky fungují. To, co bylo dříve poměrně složité zařízení, by dnes bylo možné udělat o dost jednodušeji. Stačí jenom jeden mikrořadič...

Protože jsem se zrovna v té době také zajímal o to, na jaké úrovni je v současnosti programování osmibitových mikrořadičů ve vyšších jazycích, rozhodl jsem se trochu si pohrát a sestavil jednoduché hodiny s digitrony.

Cíl konstrukce

Hodiny by měly být šestimístné s budíkem a možností nastavit hodiny tlačítky. Při konstrukci jsem chtěl vyzkoušet několik mikrořadičů z nejběžnějších rodin, nabízených a běžně dostupných pro amatéra. Při programování bude využit jazyk C.

Digitrony pro svou práci vyžadují poměrně velké napětí. Protože jsem se chtěl vyhnout zapojení, které by využívalo nebezpečné síťové napětí, jsou hodiny napájeny z bezpečného napětí, zde jsem zvolil 12 V.

Jelikož šlo spíše o hračku, nepočítal jsem s propracovanou konstrukcí včetně krabičky a mechanického designu. Zveřejněnou konstrukci si však každý může upravit k obrazu svému. Výsledkem je následující zapojení.

Technické údaje

Formát zobrazení času:	HH MM SS.
Nastavení budíku:	HH MM --.
Režim zobrazení:	24 hodin.
Přesnost hodin:	±1 sekunda/den (záleží na doladění kmitočtu krystalu).
Napájecí napětí:	12 V.
Odběr proudu:	asi 100 mA.

Zapojení

Zcela přirozeně pro jednoduché hodiny s šestimístným displejem vyplynulo zapojení v multiplexním režimu.

V uvedeném blokovém schématu jsou všechny bloky poměrně jasné. Problém by mohl vzniknout s převodníkem z logických výstupů na vysokonapěťový výstup, potřebný pro buzení digitronů. Pro anodové spínače jsou použity vysokonapěťové tranzistory. Zapojení jsem převzal z [1].

Dekódování signálu BCD a vysokonapěťové spínače jednotlivých elektrod pak obstarává klasický TTL obvod 74141. Možná nebude snadné jej sehnat (nevím, zda jej ještě někdo vyrábí), ale pokud jste objevili digitrony, nemusel by tento budič být daleko. V dřívějších dobách se k řízení digitronů nepoužívalo téměř nic jiného, tak by se snad měl někde 1 kousek objevit.

Pro napájení digitronů je obvykle potřeba napětí asi 170 V. Bylo by asi složité konstruovat speciální měničový obvod, když je dostatek integrovaných obvodů připravených pro tento účel. Použil jsem velmi levný a dostupný typ MC34063. Zapojení je téměř katalogové. Pouze výstupní tranzistor bylo nutné posílit externím spínačem T13, protože vnitřní spínač v IO není schopen pracovat s tak velkým napětím. Jako cívka měniče se osvědčila tlumivka radiálního typu o průměru 8 mm a délce 10 mm - viz obr. 3.

Měnič má vyhovující účinnost a měl by být i relativně bezpečný. Při pokusném zatížení 5 mA se zmenšilo výstupní napětí na asi 60 V. Omezení výstupního proudu určuje odpor rezistoru R32.

Napájecí napětí pro logickou část je vytvořeno analogovým stabilizátorem U4. Jak je ve schématu vyznače-

Poďakovanie

Na záver by som sa chcel poďakovať pánovi Galuszkovi z firmy FANDA elektronik s.r.o. za sprostredkovanie vzoriek takého zaujímavého obvodu, ako ChipCoder ISD je, a pánovi Kopovi z firmy RLX za sprostredkovanie ISD obvodov a súčiastkovej podpory.

Zoznam súčiastok

R1, R2	47 kΩ
R3, R4, R14	470 Ω
R5	2,2 kΩ
R6, R7	4,7 kΩ
R8	1 kΩ
R9	10 kΩ
R10	100 kΩ
R11	27 Ω
R12	16 Ω
R13	8 Ω/0,6W
C1	1000 µF/10 V (RAD3)
C2	1000 µF/35 V (RAD5)
C3	100 nF/50 V, keramický
C4, C6, C10	100 nF, fóliový RM5
C5, C7 až C9	100 nF, SMD 1206
C11, C15	100 µF/10 V (RAD2)
C12 až C14, C18	10 µF/50 V (RAD2)
C17	4u7 µF/50 V (RAD2)
D1	MUR160
D2	1N4001
D3	1N4148
D4	viď text
ZD1	5,6 V/0,5 W
LED1	červená LED 3 mm
LED2	žltá LED 3 mm
LED3	LED 10 mm
IO1	LM2574 (DIP8)
IO2	NCV4264-2 (SOT223)
IO3	ATTINY12 (DIP8)
IO4	ISD1620 (DIP16)
L1	330 µH (SOS, GM)
C16	elektretový mikrofón
SW1, SW2	mikrotlačidlo
SW3	SIP3X2
CON1	MBE152-5-V (SOS)

Odkazy

[1] *http://www.vvku.eu/rdb01le/intro_sk.html*

[2] *http://www.winbond.com*

[3] Good Audio Design Practices. *http://www.winbond.com*

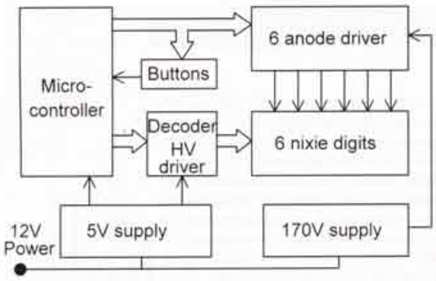
[4] MART1600 - univerzální modul pro ISD16xxB, *http://www.elektronika.cz/El-skripty/clanek.asp?ItemID=3365*

[5] *http://www.onsemi.com/*

[6] *http://en.wikipedia.org/wiki/Buck_converter*

[7] *http://www.atmel.com*

[8] *http://www.aradio.cz/*



Obr. 1. Blokové zapojení hodin

no, lze k desce připojit záložní akumulátor 3,6 V. Diody D7 a D8 by měly být Schottkyho typu a R37 musí omezit dobíjecí proud podle použitého akumulátoru. Pokud si postavíte hodiny pouze pro potěchu oka, akumulátor, D7, D8 a R37 nemusíte samozřejmě osazovat. Konečnou verzí hodin je zapojení podle obr. 2.

Tlačítka pro nastavení hodin jsou připojena přes oddělovací diody. Při logické „1" na dané pozici rozsvícené číslice je na vstupu procesoru otestováno případné zmáčknutí tlačítka. Aby měly hodiny alespoň nějakou užitnou hodnotu navíc, je k procesoru připojena malá piezosiréna pro budík. Vypnutí budíku se zajistí jednoduše vypínačem, nejlépe takovým, u něhož je vidět aktuální pozice.

Obrazec plošného spoje a rozmístění součástek je na obr. 4 a 5.

Procesor

Pro řízení těchto hodin by postačil prakticky jakýkoliv jednoduchý mikrořadič s dostatečným počtem vývodů. Pro funkci hodin je potřeba zajistit tento minimální počet vývodů:

Funkce	vývody
napájení	2
krystal	2
buzení anod	6
vstupy 74141	4
vstup tlačítek	1
siréna	1
celkem	16

Každý z velkých výrobců mikrořadičů si zapojení vývodů pro procesory určuje sám a navzájem se mezi sebou liší. Pokusil jsem se navrhnout jednoduchý plošný spoj tak, aby bylo možné s minimálním množstvím propojek použít různé procesory.

Na zkušební desce jsem osadil 20kolíkovou patici a pouhou záměnou několika propojek jsem upravoval zapojení pro příslušný mikrořadič.

Dále jsou uvedeny typy, které jsem osobně otestoval. Vy však můžete případně vyzkoušet i jiné. Variabilita procesorů má výhodu i v tom, že amatér



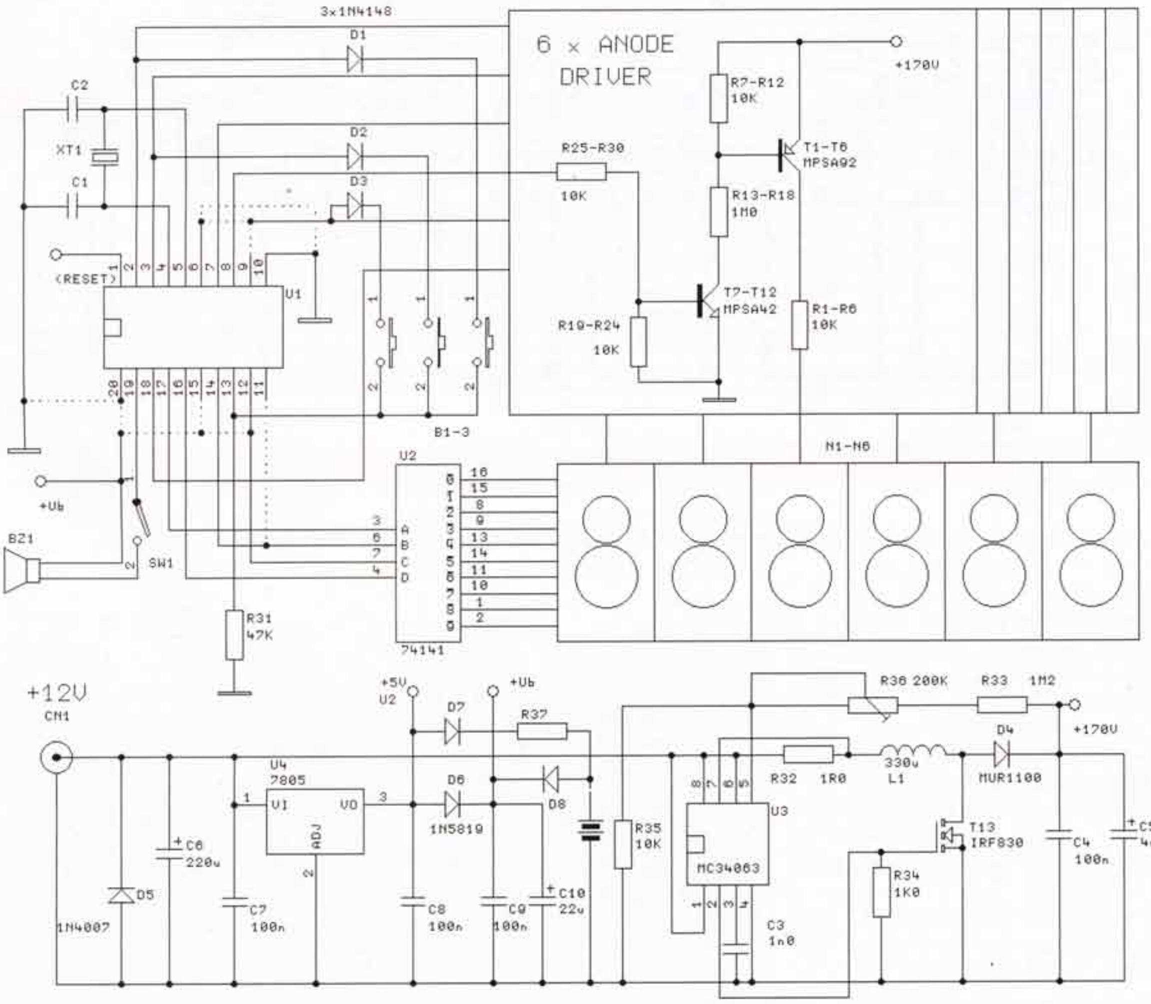
Obr. 3. Radiální tlumivka použitá v měniči

má obvykle k dispozici pouze jednoduchý programátor na určité typy procesorů a může pro něj být obtížné naprogramovat jiný typ. Vy si můžete vybrat ten, na který jste zvyklí nebo vybaveni.

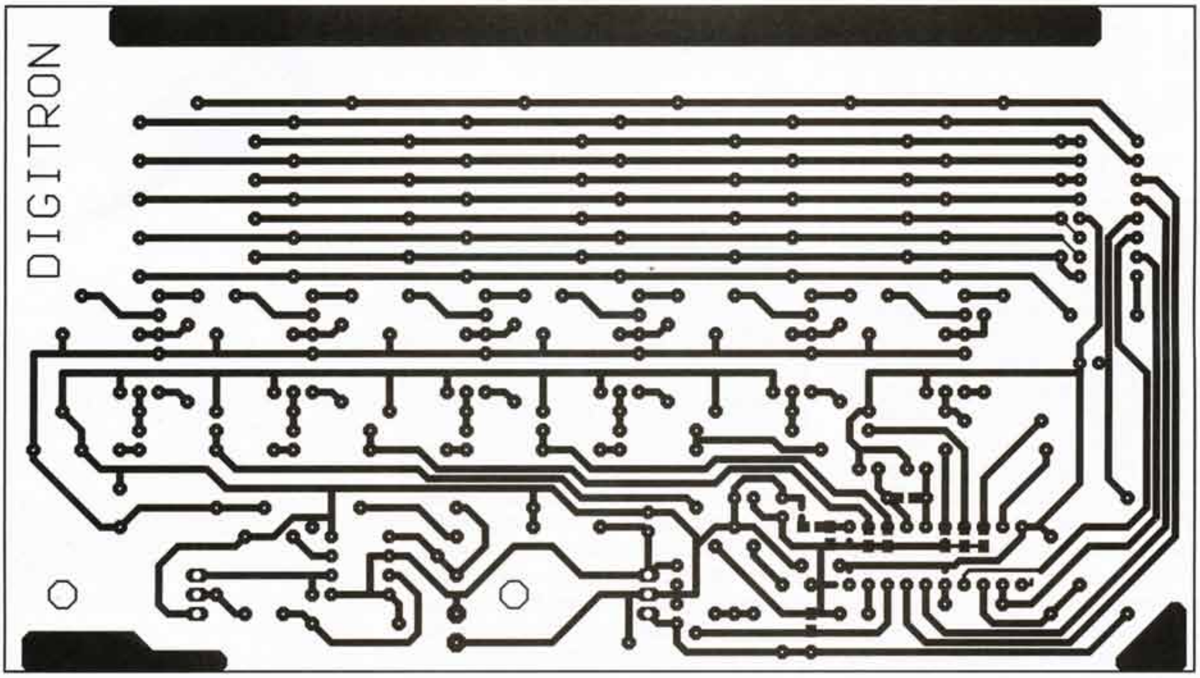
Připravil jsem vždy obrázek se zapojením procesoru, zdrojové soubory a použité nástroje pro naprogramování.

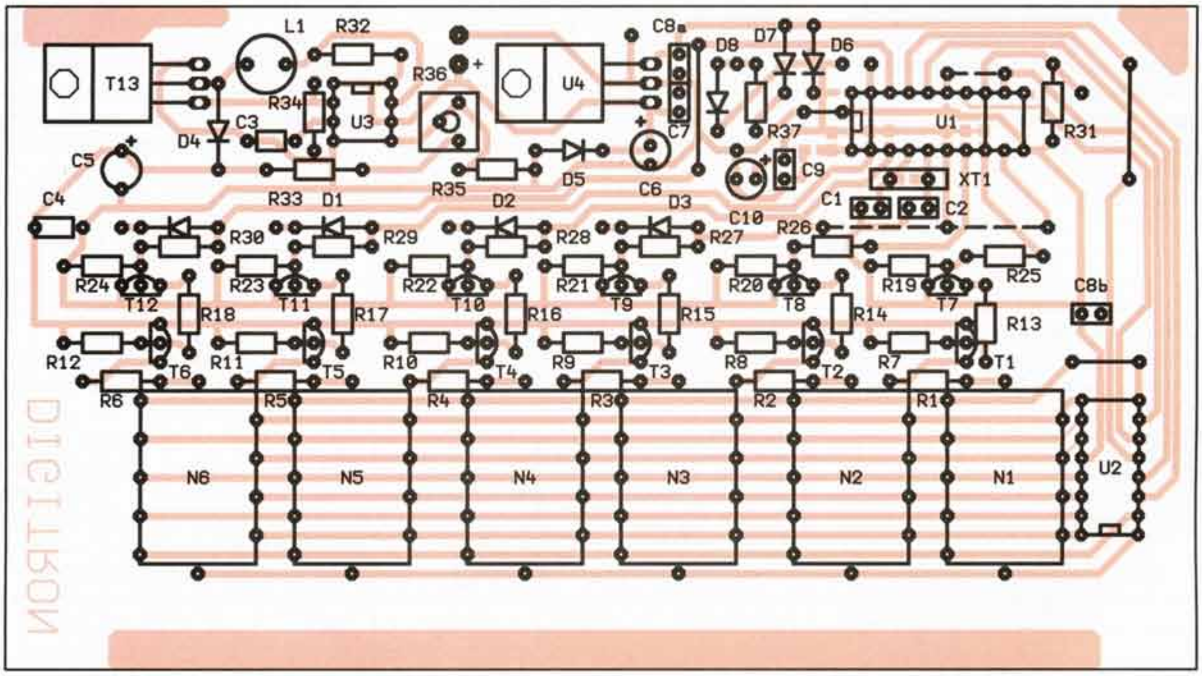
Freescale

Použitý typ: MC68HC908QY1.
Krystal: 12 MHz.
Kondenzátory C1, C2: 22 pF.
Software: freescale.zip.
Nastavení: žádné.
Programátor: Janus Kit [2].
Vývojový nástroj: CodeWarrior [3].
Poznámka: ke krystalu připojen paralelně rezistor SMD 10 MΩ.

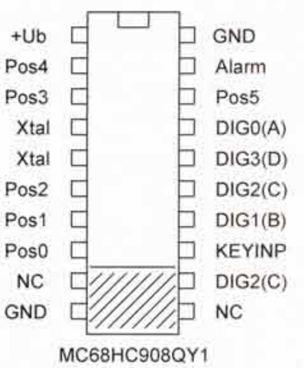


Obr. 2. Zapojení hodin s digitrony

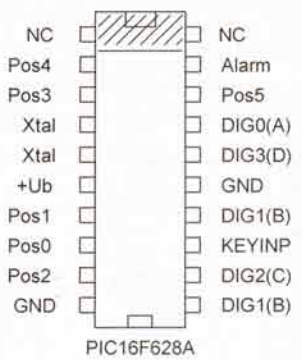




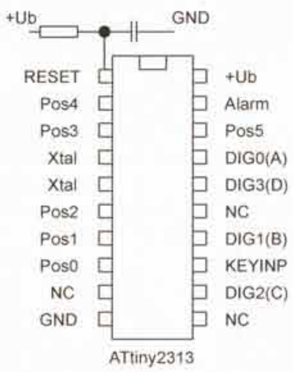
Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji hodin a rozmístění součástek na desce



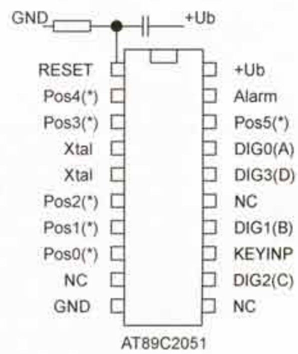
Obr. 6. Zapojení procesoru MC68HC908QY1



Obr. 7. Zapojení procesoru PIC16F628A



Obr. 8. Zapojení procesoru ATtiny2313



Obr. 9. Zapojení procesoru AT89C2051

Microchip

Použitý typ: PIC16F628A.
Krystal: 32,768 kHz.
Kondenzátory C1, C2: 22 pF.
Software: pic628.zip.
Nastavení: Vnitřní oscilátor 4 MHz, I/O RA6, MCLR OFF, WDT OFF, LVP OFF, BROUT OFF, CP OFF, PWRUP OFF.
Programátor: např. [4].
Vývojový nástroj: HI-TECH PICC-Lite™ Compiler + PSPad [5, 6].
Poznámka: Pozor! Obvod je v objímce obráceně!

Atmel

Použitý typ: ATtiny2313.
Krystal: 12 MHz.
Kondenzátory C1, C2: 15 pF.
Software: attiny.zip.
Nastavení: Krystalový oscilátor nad 8 MHz, RESET zapnut.
Programátor: PonyProg, Biprog [7, 8].
Vývojový nástroj: AVR Studio 4 [9] + WinAVR [10].
Poznámka: Doplnit R a C v SMD provedení na RESET (např. 10 kΩ a 100 nF).

Atmel

Použitý typ: AT89C2051.
Krystal: 12 MHz.
Kondenzátory C1, C2: 22 pF.
Software: at2051.zip.
Nastavení: žádné.
Programátor: PAtmel [11] nebo [12].
Vývojový nástroj: SDCC [10] + PSPad [6].
Poznámka: Doplnit R a C v SMD provedení na RESET (např. 10 kΩ a 100 nF), hvězdičkou označené vývody připojit přes SMD rezistor 3,3 kΩ na napětí *+Ub*.

Porovnáním zdrojových programů pro jednotlivé procesory zjistíte, že program je mezi jednotlivými platformami téměř přenositelný. Liší se pouze přístupem k portům, definicí funkce pro přerušení, ovládáním a nastavením HW části.

Zdrojový program má dvě hlavní části. Funkce main() nastaví porty a spustí časovač pro generování přerušení. Dále se pak v nekonečné smyčce stará o obsluhu tlačítek a případné nastavení času. Také je zde hlídáno dosažení času alarmu.

Druhou částí je obsluha přerušení od časovače. Podle možností časovače v mikrořadiči je přerušení generováno přibližně po 1 milisekundě. V přerušení je zajištěna inkrementace času a obsluha multiplexu displeje. Při změně číslice je současně testováno i zmáčknutí tlačítka. Zdrojové programy naleznete na stránkách časopisu [13].

Oživení

Osazování a oživování začněte od napájecí části. Po osazení součástek kolem stabilizátoru U4 zkontrolujte, je-li na U2 napětí 5 V a na procesor jde asi 4,6 V. Pak osaďte obvod měniče. Při zapojení naprázdno nastavte trimrem R36 výstupní napětí 170 V. Pokud by byl rozsah trimru malý, můžete změnit odpor R33 na nejbližší z řady. Osaďte U2, anodové budiče a digitrony. Po přizemnění vstupů obvodu U2 zkuste pokusně připojovat rezistory R25 až R30 na *+Ub*. Měla by se vždy rozsvítit číslice na odpovídající pozici. Před osazením procesoru ještě můžete překontrolovat sirénu, jestli píská.

V příslušném souboru ZIP naleznete ke každému procesoru jak zdrojový, tak přeložený program. Po naprogramování do procesoru zkontrolujte podle obrázku, zda máte zapojené odpovídající drátové propojky a cínové můstky, aby měl procesor zapojeny všechny vývody správně. Pokud je U1 správně naprogramován a zapojen, již by měly hodiny pracovat a měly by jít nastavit. Pozor na zapojení tlačítek. Na desce je o 1 „náhradní" diodu pro další tlačítko navíc.

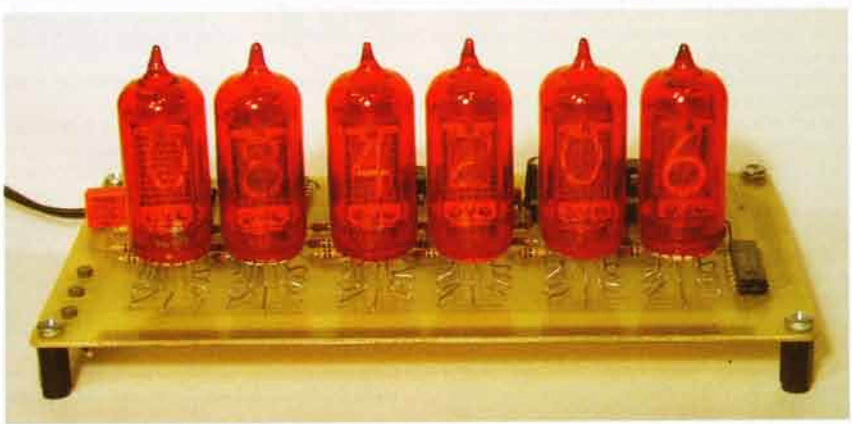
Na závěr byste měli jemnou změnou kapacit kondenzátorů u krystalu doladit co nejpřesněji kmitočet. Hodiny pak mohou dosahovat uváděnou přesnost.

Závěr

Jednoduché 8bitové procesory je možné již programovat ve vyšším programovacím jazyku. Jazyk C není sice primárně pro tyto procesory určen, pro jednoduché aplikace jej však lze velmi dobře použít. U složitých případů, kde jsou komplikované časově kritické vazby nebo je maximálně využíván výkon procesoru, bude asi vhodnější asembler. I s freewarovými nástroji (nebo omezenými komerčními verzemi) lze vytvořit zcela funkční program.

Při programování v C je potřeba dát především pozor na specifický přístup k jednotlivým bitům, jak se ukázalo např. u překladače pro ATtiny.

Pokud se vám vše podařilo, pak už jenom zbývá naladit se do správné elektronkově nostalgické nálady...



Seznam součástek

R1 až R12, R19 až R30, R35	10 kΩ
R13 až R18	1 MΩ
R31	47 kΩ
R32	1 Ω
R33	1,2 MΩ
R34	1 kΩ
R36	200 kΩ (250 kΩ), trimr
R37	podle akumulátoru
C1, C2	viz text
C3	1 nF
C4	100 nF/250 V, např. MKS
C5	4,7 µF/250 V
C6	220 µF/16 V
C7 až C9	100 nF, keramický
C10	22 µF/10 V
L1	330 µH, viz text
D1 až D3	1N4148
D4	MUR1100
D5	1N4007
D6, D7, D8	1N5819
T1 až T6	MPSA92
T7 až T12	MPSA42
T13	IRF830
U1	procesor viz text
U2	74141
U3	MC34063
U4	7805
XT1	viz text
BZ1	piezosiréna, např. SA003 (3 až 16 V/6 mA)
B1 až B3	tlačítko
SW1	spínač
N1 až N6	digitron, např. Z570M

Odkazy

[1] *http://www.stefankneller.de/elektronik/nixieuhr/grafik/plannixie.gif*
[2] *http://hw.cz/Produkty/Nove-soucastky/ART1330-NITRON-jak-na-nej.html*
[3] *http://www.freescale.com/*
[4] *http://www.cmail.cz/doveda/pgm_pic/*
[5] *http://www.htsoft.com/products/compilers/PICClite.php*
[6] *http://www.pspad.com/*
[7] *http://www.lancos.com/prog.html*
[8] *http://web.quick.cz/ruckl/biprog/biprog.html*
[9] *http://www.atmel.com/products/avr/*
[10] *http://winavr.sourceforge.net/*
[11] *http://www.volny.cz/d72/pacz.html*
[12] *http://www.geocities.com/dinceraydin/8051/index.html*
[13] *http://www.aradio.cz*

Cívka

Ing. Josef Jansa

Čím nahradit nedostupnou, popř. materiálově nedefinovanou tlumivku ve spínaném obvodu? Co znamenají všechny ty málo srozumitelné údaje jako indukce, intenzita, permeabilita? Zdánlivě banální otázky, avšak z praxe je známo, že v nich řada „bastlířů" nemá jasno, a často i VŠ vzdělaný technik bez rozpaků přizná, že jde o oblast jemu poněkud cizí.

Dostupná literatura zde člověku s běžnými znalostmi elektrotechniky bohužel příliš nepomůže - obvykle jej zahltí přemírou teorie a vzorečků, k nimž vesměs chybí praktické příklady. Navíc lze při jejím podrobnějším zkoumání občas zjistit, že se i v publikacích renomovaných autorů vyskytují chyby budící podezření, že jde spíše o díla kompilační. Na následujících řádcích se proto za použití minima matematiky pokusím přispět k objasnění alespoň některých z navozených otázek. Řadu zjednodušení, kterých se přitom dopustím, mi s problematikou více obeznámení čtenáři doufejme prominou.

Analogie ss magnetických a elektrických veličin

Protože má většina elektrotechniků nepochybně perfektně zažitou představu o pojmech proud, napětí, odpor, Ohmův zákon apod., je možno se pokusit o srovnání elektrického obvodu s obvodem magnetickým. Z přísně didaktického hlediska je tato analogie nejspíš nevhodná a zavádějící, avšak pro pochopení základních pojmů se ukazuje jako velmi užitečná.

Analogie nejlépe vynikne na nejjednodušších obvodech, jako jsou odporový drát a toroidní cívka - viz obr. 1. Elektrický obvod je pro naše účely zcela definován parametry odporového drátu (délka *l*, průřez *S*, měrný odpor ρ) a přiloženým napětím *U*.

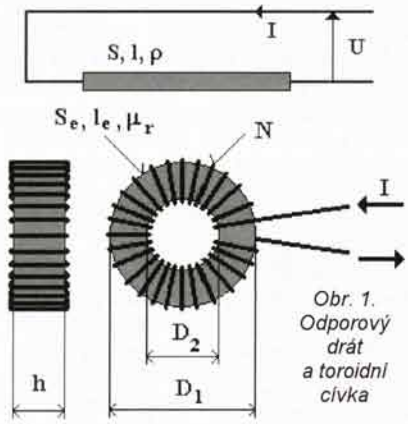
Podobně lze obecný magnetický obvod definovat parametry jádra (efektivní magnetická délka l_e, efektivní magnetický průřez S_e, relativní permeabilita μ_r), počtem na něm navinutých závitů *N* a procházejícím proudem *I*. Hodnoty l_e a S_e je nejlépe převzít z katalogů výrobců jader, neboť jejich přesné stanovení nemusí být u některých používaných tvarů vůbec triviální. Pro toroid se však naštěstí nedopustíme žádné velké chyby, použijeme-li běžnou geometrii:

$$l_e = \pi*(D_1+D_2)/2$$

$$S_e = (D_1-D_2)/2*h$$

Pro oba obvody lze nalézt následující analogie a z nich odvodit význam základních magnetických veličin - viz tab. 1.

Nyní již známe vše potřebné k tomu, abychom dokázali vyřešit nejjednodušší úlohy - a takových je v praxi koneckonců naprostá většina.



Obr. 1. Odporový drát a toroidní cívka

Tab. 1.

Příklad 1: Návrh bezmezerové tlumivky

Jsme postaveni před úkol realizovat akumulační tlumivku spínaného zdroje s indukčností 100 μH. Z rozebraného zdroje PC přitom máme k dispozici „žlutobílé" toroidní jádro venkovního průměru D_o = 24,0 mm, vnitřního průměru D_i = 13,9 mm a výšky *H* = 8,2 mm. Zároveň se máme pokusit o navržené tlumivce získat další užitečné informace.

Vzhledem k tomu, že je jádro potažené epoxidovou hmotou, stanovíme při odhadované tloušťce izolační vrstvy 0,2 mm rozměry vlastního feromagnetika na:

D_1 = 23,6 mm; D_2 = 14,3 mm; *h* = 7,8 mm.

Z těchto rozměrů určíme přibližné efektivní magnetické rozměry jádra:

$$l_e = \pi*(D_1+D_2)/2 = 3{,}14159*(23{,}6+14{,}3)/2 = 59{,}5 \text{ mm}$$

$$S_e = (D_1-D_2)/2*h = (23{,}6-14{,}3)/2*7{,}8 = 36{,}3 \text{ mm}^2$$

Žlutobílá barva jádra prozrazuje, že se jedná o nejběžnější železoprachový materiál typu -26 s relativní permeabilitou μ_r = 75, takže pro určení počtu závitů již známe vše potřebné:

$$R_m = \frac{l_e}{\mu_r*\mu_0*S_e} = \frac{59{,}5*10^{-3}}{75*1{,}257*10^{-6}*36{,}3*10^{-6}} = 17{,}4*10^6 \text{ A/T/m}^2$$

$$N = \sqrt{L*R_m} = \sqrt{100*10^{-6}*17{,}4*10^6} = 42 \text{ závitů}$$

Abychom co nejvíce zmenšili odpor vinutí a tím zbytečně nesnižovali účinnost spínaného zdroje, volíme pro vinutí dostatečně tlustý drát. Jako orientační vodítko může posloužit výpočet maximálního průměru vodiče, s nímž se vypočtený počet závitů ještě vejde do jedné vrstvy:

$$d \le \frac{\pi*(D_i-d)}{N} \Rightarrow d \le \frac{\pi*D_i}{N+\pi} = \frac{\pi*13{,}9}{42+\pi} = 0{,}97 \text{ mm}$$

S ohledem na nedokonalé přilehnutí relativně tlustého vodiče k povrchu jádra, které využitelný vnitřní obvod jádra „zmenší" o několik desetin milimetru, a na tloušťku lakové vrstvy drátu bychom pro jednovrstvé vinutí zvolili jmenovitý průměr drátu 0,8 mm. Menší průměr vodiče bychom volit neměli, naopak - pokud budeme vinout ručně, můžeme zvolit i drát podstatně tlustší a vnitřní otvor jádra vinutím vyplnit téměř celý.

Vzhledem k použitému železoprachovému materiálu bude navržená tlumivka vhodná pro pracovní frekvence do asi 25 kHz, při malé úrovni střídavé složky proudu (případně zdvihu magnetické indukce) ji bude možné provozovat až do asi 50 kHz. Lze ji samozřejmě použít rovněž ve výstupním filtračním členu spínaného zdroje (π - článku).

Určením počtu závitů a průměru použitého vodiče je teoretický návrh tlumivky v naprosté většině případů ukončen. Zbývá ji pouze otestovat v konkrétním zapojení a na základě získaných poznatků její parametry případně upravit. Tedy např.:

- Použít větší či kvalitnější jádro, jestliže se tlumivka příliš hřeje a na vině jsou ztráty v jádře - jádro je evidentně teplejší než vinutí.

Elektrická veličina		Magnetická veličina	
napětí	U	magnetické napětí	$U_m = N*I$
měrný odpor	ρ		
měrná vodivost	1/ρ	permeabilita	$\mu_r*\mu_o$
odpor	R = ρ*l/S	magnetický odpor	$R_m = l_e/(\mu_r*\mu_o*S_e)$
proud	I = U/R	magnetický tok	$\Phi = U_m/R_m = N*I/R_m$
proudová hustota	σ = I/S	magnetická indukce	$B = \Phi/S_e$
intenzita elektrického pole	E = U/l	intenzita magnetického pole	$H = U_m/l_e = N*I/l_e$
		indukčnost	$L = N*\Phi/I = N^2/R_m$

- **Magnetické napětí U_m** je zdrojem magnetického toku v cívce. Je to součet všech „ampérzávitů", které cívku obepínají, a udává se tudíž v ampérech [A]. Je analogií elektrického napětí, které je zdrojem elektrického proudu.
- **Permeabilitu** můžeme chápat jako měrnou magnetickou vodivost, tedy jako schopnost jádra cívky vést magnetický tok. Sestává ze součinu konstantní hodnoty $\mu_0 = 1{,}257*10^{-6}$ T*m/A (tzv. magnetická konstanta nebo též permeabilita vakua) a bezrozměrné hodnoty μ_r (relativní permeabilita, typická pro daný materiál jádra). Velikost μ_r se pohybuje od jedné (vzduch) až po statisíce (speciální magneticky měkké kovové materiály). Je analogií měrné elektrické vodivosti.
- **Magnetický odpor R_m** vyjadřuje odpor, který magnetický tok buzený magnetickým napětím musí při svém průchodu jádrem překonávat. Při daných rozměrech jádra je dán relativní permeabilitou - čím je ta větší, tím menší odpor jádro toku klade. Jádro s relativní permeabilitou 100 bude tedy klást magnetickému toku stokrát větší odpor než stejně velké jádro s permeabilitou 10 000. Výpočet magnetického odporu je zcela obdobný jako výpočet odporu elektrického. Jeho rozměrem je [A/T/m²].
- **Magnetický tok Φ** je analogií elektrického proudu - magnetické napětí jej „protlačuje" přes magnetický odpor. Udává se ve weberech [T*m²]
- **Magnetická indukce *B*** představuje plošnou hustotu magnetického toku v jádře a je analogií proudové hustoty v elektrickém vodiči. Udává se v teslách [T]. Různé materiály používané pro jádra cívek se liší maximální přípustnou indukcí, tedy maximální hustotou magnetického toku, kterou jsou schopny přenést. Překročení této maximální hodnoty (tzv. nasycené indukce) vede k degradaci vlastností jádra a tedy i cívky. Kvalitní transformátorové plechy tak lze např. provozovat s indukcí do 1,2 T, výkonové ferity do 0,4 T.
- **Intenzitu magnetického pole *H*** lze srovnat s intenzitou elektrického pole, i když ta v našem modelovém obvodu zjevný smysl nemá (leda snad kdyby byl odporový drát použit jako dráha potenciometru). Můžeme si ji představit jako velikost magnetického napětí (tedy počet budicích „ampérzávitů") připadající na jednotku délky magnetického obvodu. Udává se v [A/m] a je svázána s indukcí známým materiálovým vztahem $B = \mu_r*\mu_0*H$.
- **Indukčnost *L*** nemá v naší jednoduché analogii přímý ekvivalent. Je definována jako poměr všemi závity obepnutého magnetického toku Φ a těmito závity protékajícího elektrického proudu *I*. Udává se v henry [H].

- Zvětšit průměr vodiče, jestliže se tlumivka příliš hřeje a na vině je odpor vinutí - vinutí je evidentně teplejší než jádro. (Nevejde-li se již tlustší vodič na jádro, je nutné rovněž zvolit větší jádro.)
- Ušetřit místo na DPS a náklady případným použitím menšího jádra, jestliže se tlumivka v provozu nehřeje vůbec.
- Zvolit jinou indukčnost, popř. i jádro, jestliže měnič nepracuje podle očekávání - např. při přesycování jádra, přerušovaném běhu měniče apod. Zde se ovšem již neobejdeme bez osciloskopu s proudovou sondou.

Pokud si ovšem od některého z četných výrobců těchto jader stáhneme volně dostupné katalogy (doporučuji [1]), jsme schopni v návrhu tlumivky pokračovat a z příslušných empirických diagramů určit i její další zajímavé parametry. V našem konkrétním případě tak lze např. vyčíst, že:
- Bude-li tlumivka protékána převážně ss proudem, tj. st složka nebude větší než 1 %, poklesne její efektivní indukčnost na 80 μH již při proudu 2,3 A. Bude-li však st složka činit 10 %, poklesne indukčnost na tutéž hodnotu až při proudu 5,2 A. Při velikosti st složky 25 % pak bude nárůst efektivní indukčnosti způsobený touto složkou dokonce tak velký, že až do proudu 7,4 A bude efektivní indukčnost vždy větší než hodnota naprázdno, tj. než 100 μH. (Jde o pracovní podmínky typické pro výstupní filtrační tlumivku.)
- Bude-li tlumivka naopak protékána převážně st proudem, tj. ss složka nebude větší než několik set mA, bude její efektivní indukčnost vždy větší než hodnota naprázdno. Např. při rozkmitu st složky proudu 0,75 A, odpovídající indukčnímu zdvihu 100 mT, tak bude efektivní indukčnost zhruba 2násobná oproti hodnotě naprázdno. (Jde o pracovní podmínky typické pro akumulační tlumivku.)

Pozn.: Bližší popis efektů při ss a st magnetování železoprachového jádra viz [2], [6].

Stanovení těchto a dalších dodatečných parametrů (např. v cívce maximálně akumulovatelné energie $^1/_2 LI^2$ apod.) však již předpokládá jistou orientaci v dané problematice a není pro návrh tlumivky nezbytné - pečlivé měření je bezpochyby nahradí.

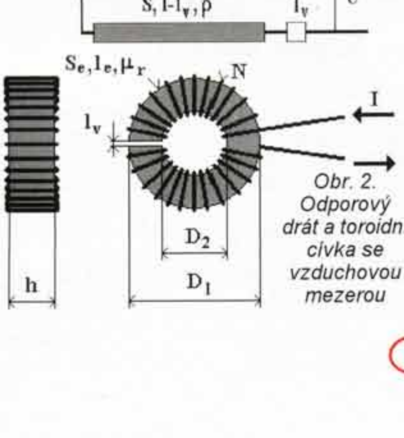
Magnetický obvod se vzduchovou mezerou

Přerušení magnetického obvodu vzduchovou či jinou nemagnetickou mezerou lze v naší analogii znázornit podle obr. 2.

V náhradním schématu byla část odporového drátu nahrazena do série zapojeným „vzduchovým" (přesněji řečeno špatně vodivým) úsekem stejného průřezu. Magnetický odpor vzduchové mezery tedy vyjádříme podle zavedené analogie:

$$R_v = \frac{l_v}{\mu_0 * S_e}$$

Platnost tohoto vztahu je (kromě $\mu_r = 1$) podmíněna i dostatečně malou délkou mezery l_v, což umožní předpokládat, že se magnetický tok v mezeře příliš nerozptyluje mimo objem daný vztahem $S_e * l_v$.



Obr. 2. Odporový drát a toroidní cívka se vzduchovou mezerou

Pozn.: Ve skutečnosti však k tzv. „vyfukování" toku mimo mezeru dochází vždy. V naší analogii to lze popsat tak, že se magnetický tok při překonávání mezery ubírá cestami dávajícími nejmenší celkový odpor. Čím větší mezera je, tím větší je i toto „vyfukování" - to je důvodem, proč mohou skládané cívky s mezerovými jádry (hrníčky, E-jádra apod.) bez dalších opatření způsobovat rušení okolních obvodů.

Spočítáme-li nyní celkový (efektivní) magnetický odpor jádra s mezerou R_e jako součet odporu magnetického materiálu a odporu vzduchové mezery:

$$R_e = R_m + R_v = \frac{l_e - l_v}{\mu_r * \mu_0 * S_e} + \frac{l_v}{\mu_0 * S_e}$$

dostaneme po jednoduché úpravě vztah:

$$R_e = \frac{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}{\mu_r * \mu_0 * S_e}$$

Srovnáme-li tento vztah se vztahem pro magnetický odpor bezmezerového jádra (viz tabulka analogií) a zavedeme-li pojem μ_e pro efektivní permeabilitu, kterou vykazuje mezerové jádro jako celek, dostaneme známý vztah:

$$\mu_e = \mu_r * \frac{l_e}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$$

Tento vztah nám říká, že μ_e jádra s mezerou je vždy menší, než μ_r vlastního feromagnetického materiálu. S pouze malou nadsázkou můžeme dokonce říci, že velikost mezery má na efektivní permeabilitu mnohem větší vliv než permeabilita vlastního materiálu. Např. pro vzduchovou mezeru velikosti 1 % délky toroidu (tedy $l_e/l_v = 100$) bude při $\mu_r = 1000$ $\mu_e = 91$, při $\mu_r = 5000$ bude $\mu_e = 98$ a při $\mu_r = 10\,000$ bude $\mu_e = 99$.

Velmi malý rozptyl hodnot μ_e bude zřejmější uvědomíme-li si, že pro běžná feromagnetika s μ_r v řádu tisíců až desetitisíců a vzduchovou mezerou v řádu procent efektivní délky magnetického obvodu lze předchozí vztah zjednodušit položením

$l_e + l_v * (\mu_r - 1) \approx \mu_r * l_v$ až na přibližný tvar:

$$\mu_e \approx \frac{l_e}{l_v}$$

v němž permeabilita vlastního feromagnetika dokonce zcela „mizí". (Uvedené zjednodušení není sice matematicky zcela korektní, avšak pro názornost velmi užitečné.)

Je tedy zjevné, že případná kolísání permeability feromagnetického materiálu, způsobená výrobním rozptylem, teplotou, stárnutím, nelinearitou, předmagnetováním apod., budou mít na efektivní permeabilitu a tedy indukčnost cívky se vzduchovou mezerou jen velmi omezený vliv. Např. u jader z vinutého páskového materiálu klesne po vyříznutí mezery relativní délky 1,33 % permeabilita z původní hodnoty $\mu_r = 14\,000$ na $\mu_e = 75$ a zároveň se původně značné kolísání indukčnosti až ±50 % zmenší na - 0,52 + 0,17 %.

Můžeme proto konstatovat, že vzduchová mezera má za následek radikální linearizaci a zúžení tolerancí μ_e jádra a tím i indukčnosti výsledné tlumivky.

Kromě vlivu na μ_e stojí za povšimnutí i vliv zavedení vzduchové mezery na další magnetické veličiny, v čemž opět bez velké matematiky pomůže analogie s elektrickým obvodem. Při pohledu na náhradní schema je totiž jasné, že:
- Při stejném napájecím napětí (magnetickém napětí) poklesne obvodem protékající proud (magnetický tok) a tím i proudová hustota (magnetická indukce), protože vzrostl celkový odpor (magnetický odpor) v obvodu. Magnetická indukce je - při zanedbání „výfuku" - v jádře i v mezeře samozřejmě stejná.
- Při daném proudu (mag. toku) připadne větší část napájecího napětí (mag. napětí) na rezistor s větším odporem (na vzduchovou mezeru) než na odporový drát (feromagnetikum), a to úměrně jejich odporům (mag. odporům). Jinak řečeno větší část magnetického napětí se spotřebuje na „překonání" magnetického odporu mezery a pouze menší část magnetuje vlastní feromagnetikum.
- Poměr intenzit elektrického pole (intenzit magnetického pole) v obou částech obvodu bude nepřímo úměrný jejich měrným vodivostem (permeabilitám). Ve vzduchové mezeře tedy bude intenzita magnetického pole $\mu_r$krát větší než ve feromagnetiku.

Matematicky lze nejdůležitější veličiny magnetického obvodu se vzduchovou mezerou při nezměněném budicím magnetickém napětí vyjádřit následující tab. 2 (přibližné vztahy vycházejí z výše zavedeného zjednodušení).

Za povšimnutí stojí zejména dva poslední řádky tabulky, které lze interpretovat i takto: jádru se vzduchovou mezerou jako celku sice klesne permeabilita z původní materiálové hodnoty μ_r na vesměs podstatně menší efektivní hodnotu μ_e, avšak indukce a intenzita magnetického pole ve vlastním feromagnetiku klesnou obě stejným způsobem - jejich poměr a tudíž μ_r se ve feromagnetiku nemění.

Při nezměněném magnetickém napětí (buzení jádra) se tedy ve feromagnetiku pouze výrazně zmenší velikost magnetického pole, když B a H klesnou na B_m a H_m. A protože ztráty ve feromagnetiku s indukcí klesají (výkonové ztráty závisí dokonce na jejím nejméně kvadrátu), je logickým důsledkem zavedení vzduchové mezery zmenšení ztrát cívky.

Jak to ale s magnetickou indukcí a ztrátami bude vypadat, budeme-li chtít na mezerovém jádře realizovat stejnou indukčnost jako na témže jádře bez mezery? Snadno odvodíme, že bude potřeba zvětšit počet závitů na:

$$N_m = N * \sqrt{\frac{\mu_r}{\mu_e}}$$

a že se poměr indukcí změní oproti tab. 2 na:

$$\frac{B_m}{B} = \sqrt{\frac{\mu_e}{\mu_r}}$$

Tab. 2.

Magnetická veličina	Vztah	Přibližný vztah
Efektivní permeabilita	$\mu_e = \mu_r * \frac{l_e}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$	$\mu_e = \frac{l_e}{l_v}$
Magnetické napětí „připadající" na feromagnetikum	$U_{mf} = N * I * \frac{l_e - l_v}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$	$U_{mf} \approx N * I * \frac{\mu_e}{\mu_r}$
Magnetické napětí „připadající" na vzduch	$U_{mv} = N * I * \frac{\mu_r * l_v}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$	$U_{mv} \approx N * I$
Magnetická indukce ve feromagnetiku a v mezeře	$B_m = \mu_r * \mu_0 * \frac{N * I}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$	$B_m \approx \mu_0 * \frac{N * I}{l_v}$
Intenzita magnetického pole ve feromagnetiku	$H_m = \frac{N * I}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$	$H_m \approx \frac{N * I}{\mu_r * l_v}$
Intenzita magnetického pole v mezeře	$H_v = \frac{N * I * \mu_r}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}$	$H_v \approx \frac{N * I}{l_v}$
Poměr magnetické indukce v jádře s mezerou a bez mezery	$\frac{B_m}{B} = \frac{l_e}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)} = \frac{\mu_e}{\mu_r}$	
Poměr intenzity magnetického pole ve feromagnetiku s mezerou a bez mezery	$\frac{H_m}{H} = \frac{l_e}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)} = \frac{\mu_e}{\mu_r}$	

I v případě, že na mezerovém jádře realizujeme stejnou indukčnost jako na jádře bez mezery, se tedy ve srovnání s bezmezerovým provedením zmenší magnetická indukce a tím i ztráty v jádře.

Přináší zavedení vzduchové mezery kromě linearizace, zúžení tolerancí a zmenšení ztrát ještě nějaké další výhody?

Snížení μ_r na efektivní hodnotu μ_e znamená, že se „*B-H* diagram“ (hysterezní smyčka) mezerového jádra jako celku „sklopí“, je méně strmá a svého maxima, tj. stavu nasycení feromagnetika dosáhne až při podstatně větším buzení (magnetickém napětí). Toho lze s výhodou využít tam, kde má cívka pracovat s vysokou ss magnetizací, která by bezmezerové jádro s velkou permeabilitou přesytila (typ. příkladem jsou filtrační tlumivky).

Proti tomuto tvrzení je zdánlivě možné namítnout, že je po zavedení mezery potřeba pro stejnou indukčnost navinout větší počet závitů a tudíž při daném proudu buzení ještě zvětšit - je však nutné si uvědomit, že se buzení zvýší méně, než o kolik vzroste jeho přípustná mez. Jestliže např. zmenšíme permeabilitu bezmezerového jádra zavedením vzduchové mezery 100krát ($\mu_e = \mu_r/100$), zvýšíme tím 100krát maximální přípustné buzení. Toto stonásobné zmenšení permeability je však pro dosažení stejné indukčnosti kompenzováno pouze 10násobným zvětšením počtu závitů a tím i pouze desetinásobným zvětšením buzení - výsledkem zavedení vzduchové mezery tedy bude 10násobný přípustný proud. Obecně: přípustný proud se zvětší úměrně odmocnině poměru μ_r/μ_e.

Kromě linearizace a stabilizace indukčnosti a zmenšení ztrát tedy vzduchová mezera přináší rovněž zvětšení maximálního přípustného proudu cívkou.

Příklad 2: Návrh tlumivky s mezerovým jádrem

Předpokládejme, že jsme na feritovém jádře EF20 z materiálu N27 bez jakékoliv vzduchové mezery (l_e = 46,3 mm, μ_r = 2000), popř. na toroidním jádře podobných magnetických rozměrů (např. R20) realizovali akumulační cívku spínaného zdroje. V praktickém provozu se však ukázalo, že ač zdroj funguje podle očekávání, tlumivka se velmi hřeje, protože indukční zdvih v jejím jádře je příliš velký. Pomůžeme si - chceme-li zachovat velikost indukčnosti - tímtéž jádrem se standardní vzduchovou mezerou 0,09 mm? Z předchozích vztahů vypočítáme:

$$\frac{B_m}{B} = \sqrt{\frac{l_e}{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}} = \sqrt{\frac{46{,}3}{46{,}3 + 0{,}09 * (2000 - 1)}} = 0{,}45$$

$$\frac{N_m}{N} = \sqrt{\frac{l_e + l_v * (\mu_r - 1)}{l_e}} = \sqrt{\frac{46{,}3 + 0{,}09 * (2000 - 1)}{46{,}3}} = 2{,}2$$

tedy že indukce klesne na méně než polovinu. Tomu podle grafů výrobce odpovídá nejméně 4násobný pokles „wattových“ ztrát v jádře, což dává nepochybně slušnou šanci na úspěch. Mezera 0,09 mm tak bude s největší pravděpodobností plně vyhovovat. Nic však není zadarmo - více než 2násobný počet závitů, který musíme na mezerové jádro navinout, bude znamenat nejméně 2násobné zvětšení odporu vinutí. Pozitivum výrazně snížených ztrát v jádře však nejspíš převáží.

Jádra s rozprostřenou vzduchovou mezerou

Mohlo by se zdát, že jsme jádrům se vzduchovou mezerou věnovali zbytečně velký prostor, protože v běžné praxi se zejména výše odvozené matematické vztahy přílišného uplatnění asi nedočkají. To je určitě pravda, avšak důkladné porozumění účinkům zavedení vzduchové mezery přispěje k pochopení vlastností významné skupiny feromagnetik, jíž jsou jádra s rozprostřenou vzduchovou mezerou.

Toroidní kovová prášková jádra (železoprachová, sendustová, permalloyová apod.) jsou totiž tvořena drobnými částečkami kovu, obalenými a tím navzájem od sebe oddělenými tenkou vrstvičkou elektricky izolujícího pojiva, které se vůči magnetickému toku chová jako vzduch. Tato jádra jsou tedy vlastně také mezerová, jen mají vzduchovou mezeru rozptýlenu v celém objemu feromagnetika do obrovského množství mikroskopických „mezírek“ - hovoříme o jádrech s rozprostřenou mezerou. Při práci s nimi si většinou tuto rozprostřenou mezeru vůbec neuvědomujeme a s jejich malou relativní permeabilitou (desítky až stovky) pracujeme jako s permeabilitou materiálovou, ač jde důsledně vzato o permeabilitu efektivní. Důkazem toho je výše uvedený příklad 1 - tlumivku s železoprachovým jádrem, tedy s jádrem s rozprostřenou mezerou, jsme úspěšně navrhli podle vztahů pro jádro bezmezerové.

Abychom si učinili představu, jak „velká“ je rozprostřená vzduchová mezera, odhadneme z přibližného vztahu pro efektivní permeabilitu velikost diskrétní mezery, která je ekvivalentní rozprostřené vzduchové mezeře běžných žlutobílých železoprachových jader z materiálu -26 s relativní permeabilitou 75:

$$\mu_e \approx \frac{l_e}{l_v} \Rightarrow l_v \approx \frac{l_e}{\mu_e} = \frac{l_e}{75}$$

Tato jádra tedy mají celkovou rozprostřenou mezeru ekvivalentní diskrétní vzduchové mezeře velikosti přibližně 1,3 % l_e.

Pro rozprostřenou mezeru platí veškerá pozitiva odvozená výše pro mezeru diskrétní, navíc však můžeme nalézt i některá další:

- U těchto jader nevzniká již zmíněné „vyfukování“ toku v relativně velké diskrétní mezeře, což zmenšuje možnost vzniku elmag. rušení.
- Jádra s rozprostřenou mezerou se jednoduše vyrábějí, neboť odpadá pracné broušení diskrétní mezery.
- Izolace velmi malých částeček elektricky vodivého feromagnetika přináší radikální potlačení vířivých proudů a tím zmenšení ztrát při vysokých kmitočtech. Díky tomu lze provozovat práškové kovové materiály na frekvencích desítek až stovek kHz, což by jinak u těchto materiálů v „plném“ provedení (byť s diskrétní vzduchovou mezerou) nebylo možné.

To, že u jader s rozprostřenou mezerou nedochází k „vyfukování“ toku, je ovšem jen část pravdy - jejich poměrně nízká permeabilita totiž ve srovnání s feromagnetikem zcela bezmezerovým znamená značný nárůst magnetického odporu jádra. V důsledku toho se určitá malá část magnetického toku (jednotky procent) šíří též vzduchem mimo jádro, přičemž indukčnost, která na tento tok připadá, nazýváme indukčností rozptylovou.

Rozptylová indukčnost (rozptylový tok) jsou vesměs nevítanými jevy, neboť způsobují zákmity na hranách přechodových jevů a ztráty energie přenášené magnetickým polem. Protože zcela odstranit tyto parazitní jevy není principiálně možné, soustřeďuje se snaha konstruktérů na jejich co největší potlačení dodatečnými tlumicími a omezovacími prvky, zapojenými paralelně k vinutí.

Všestranně pozitivní vliv vzduchové mezery (jak diskrétní, tak i rozprostřené) nastoluje otázku, co za to? Je-li mezera tak skvělá věc, proč se vůbec dělají bezmezerová jádra? Kromě zvětšeného rozptylu je daní za jakoukoliv vzduchovou mezeru zejména větší počet závitů pro dosažení požadované indukčnosti. To znamená zvětšení odporu vinutí cívky s možným důsledkem např. na účinnost obvodu či oteplení vinutí, ale také zvětšení vlastní (mezizávitové) kapacity cívky a omezení velikosti prakticky realizovatelné indukčnosti.

Závěrem se pokusme získané informace transformovat do několika základních praktických doporučení pro volbu vhodného jádra.

Akumulační tlumivky a transformátory spínaných zdrojů

Pro ně je charakteristická velká st složka proudu (magnetické indukce), podle typu zapojení navíc často podložená různě velkou složkou ss. Vhodnou volbou je zde feritové mezerové jádro (hrníček, E, EC, ETD, X apod.) z tzv. výkonových materiálů, podle pracovní frekvence od nejstarších H21 či N27 až po novější N49, N92 či N97. Velmi dobře se zde uplatňují rovněž kovová prášková jádra s rozprostřenou mezerou, která mají proti feritům navíc výhodu větší přípustné indukce. Podle pracovní frekvence volíme od běžného železoprachu typu -26 či -52 po lepší -8 či -18, popř. kvalitnější slitinová jádra KOOL Mμ či MPP [3]. U dvojčinných měničů, jejichž pracovní cívkou neprotéká ss proud, je možné uvažovat rovněž o feritovém bezmezerovém jádru.

Filtrační tlumivky spínaných zdrojů

Vzhledem k převážně ss složce protékajícího proudu nepřipadá obvykle vůbec do úvahy bezmezerový ferit. Pro velkou přípustnou indukci a tím i odolnost proti ss předmagnetizaci je optimální volbou železoprachové jádro -26 či -52, při vyšších kmitočtech zdroje též -8 či -18. (Jde vlastně o moderní analogii filtračních tlumivek síťových zdrojů elektronkové éry na „trafoplechách“ skládaných s diskrétní mezerou.) Pro nejvyšší nároky může být optimální volbou slitinové jádro HF [3].

Odrušovací proudově kompenzované tlumivky

Jádra těchto tlumivek jsou magnetována pouze malými rušivými proudy, které mají tlumivky za úkol co nejvíce potlačit [4], [5]. Obvyklou volbou je zde vysokopermeabilní bezmezerové feritové jádro (toroid), na němž lze dosáhnout velkou indukčnost při relativně malých rozměrech. V některých zvláštních případech se používají též výkonové ferity či nanokrystalická jádra. Do této skupiny tlumivek patří i několikeré provlečení celého síťového přívodu feritovým toroidem - dosažená indukčnost je sice nevelká, avšak jako nouzové dodatečné odrušení bez zásahu do konstrukce je to řešení velmi časté a oblíbené.

Jednoduché odrušovací tlumivky

Mají obvykle za úkol potlačit rušení jdoucí ze sítě či do ní, a jsou tak magnetovány poměrně velkým střídavým proudem síťového kmitočtu. Buzení jádra bývá tudíž značné a do úvahy tak přicházejí zejména železoprachová jádra, přičemž obvykle plně vyhoví nejběžnější materiál -26. Vhodné jsou tyto tlumivky samozřejmě i pro filtraci ss napájení. Někdy se sice používá i bezmezerové feritové jádro - např. jako velmi levné dodatečné odrušení spočívající v provlečení jednoho napájecího vodiče malým toroidem - avšak dosažená indukčnost a tím i odrušení jsou stejně jako max. nasycený proud nevelké.

Literatura

[1] *www.micrometals.com*

[2] Železoprachové toroidní tlumivky. PE 8/97.

[3] Prášková feromagnetická jádra MPP, HF a KOOL Mμ. PE 12/98.

[4] Dvojité proudově kompenzované odrušovací tlumivky. AR A 7/92.

[5] Potlačení rušení v pásmu 10 kHz až 30 MHz. PE 9, 10/99.

[6] Tlumivky s práškovými jádry pro spínané zdroje. PE 1/04.

athos - autoalarm s GSM komunikací a GPS

zabezpečení • logistika • navigace

GSM/GPS autoalarm CA-1803BT Athos kombinuje v jednom zařízení (a tedy i za jedny peníze) zabezpečení automobilu, imobilizér, komunikaci na mobilní telefon, sledování provozu vozidla a přijímač GPS souřadnic, který umožňuje přesné sledování pohybu vozidla prostřednictvím satelitního systému.

Při vloupání do vozu je autoalarmem aktivována siréna, jsou odeslány SMS zprávy o narušení a dojde k zavolání na přednastavená telefonní čísla. Texty SMS obsahují podrobnou informaci o zdroji a typu narušení, GPS souřadnice aktuální polohy vozu s časem GMT (čas na nultém poledníku v Greenwich), nadmořskou výšku, rychlost, datum a čas místní GSM sítě. Pro snadnou komunikaci je možno měnit texty, které alarm zasílá. **Poplachová SMS** pak může mít podobu např: Nase Octavia hlasi: naruseni,viko kufru,(GMT:1.9. 21:45) 50°41.936N;15°11.805E;-670;0,Cas:1.9.07 23:45

Údaje z GPS předává autoalarm nejen při poplachu, ale i kdykoliv na vyžádání (dotaz pomocí SMS z vašeho mobilu) nebo je možné je sledovat prostřednictvím internetové aplikace GSMlink. Autoalarm má vnitřní paměť na zápis několika tisíc poloh. Tyto údaje pak lze vyčítat a použít pro sledování provozu vozidla za několik dnů dozadu viz **sledování provozu**.

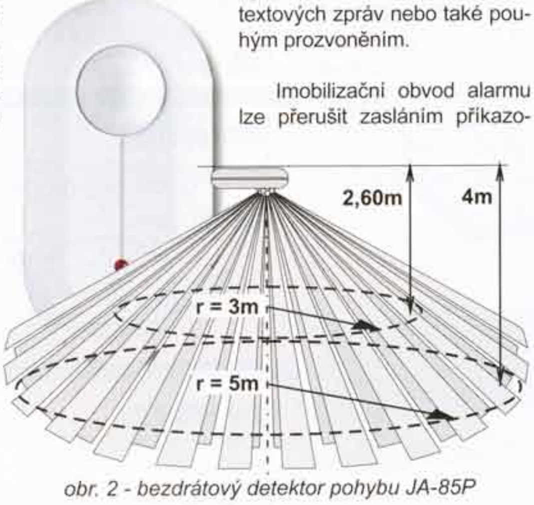
Autoalarm reaguje na otevření dveří, zapnutí klíčku zapalování, otevření kufru nebo kapoty a na zapnutí spotřebiče ve vozidle (pokles napětí). Doplnit je možné další detektory např. náklonový snímač (CA-550) nebo mikrovlnný snímač (GT-432) pro ochranu interiéru vozu. Athos komunikuje na rádiové frekvenci 868 MHz a díky tomu je možné pro střežení auta nebo jeho okolí využít i **bezdrátové detektory** řady JA-80 OASiS. Tyto detektory mohou hlídat kabinu vozu, nákladový prostor, karavan, garáž apod. Pro použití ve vozidle se hodí zejména detektory tříštění skla (JA-85B) a detektory pohybu (JA-85P). Výhodou bezdrátových detektorů je především jejich snadná a rychlá instalace.



obr. 1 - Athos posílá poplachové SMS

Autoalarm je možné ovládat vlastními **dálkovými ovladači** nebo k jeho ovládání využít původního dálkového ovládání automobilu. Ovládání je možné i z nastavených mobilních telefonů pomocí textových zpráv nebo také pouhým prozvoněním.

Imobilizační obvod alarmu lze přerušit zasláním příkazové SMS a znemožnit tak použití vozu v době, kdy dojde například ke zcizení klíčů. Autoalarm je možno doplnit o handsfree HF-03 a např. v době poplachu poslouchat, co se ve vozidle děje. CA-1803 BT Athos kontroluje stav palubního akumulátoru a hlásí jeho vybití. Má vlastní záložní zdroj, který v případě výpadku hlavního napájení nebo poklesu pod kritickou hodnotu začne zálohovat funkce autoalarmu (kromě houkání sirény).



obr. 2 - bezdrátový detektor pohybu JA-85P

Navigace

Informace z modulu GPS o přesné poloze jsou z autoalarmu za jízdy (zapnutý klíček zapalování) bezdrátově přenášeny prostřednictvím modulu **Bluetooth**. Tyto informace lze využít jako zdroj dat GPS pro kapesní počítač nebo mobilní telefon s operačním systémem a ve spolupráci s navigačním software využít pro navigaci při jízdě.

Sledování provozu

Funkce je dostupná prostřednictvím internetové stránky GSMlink. V nastavení autoalarmu je možné si zvolit, jak často má při jízdě zapisovat body, kterými vůz projíždí. Ty pak lze z autoalarmu vyčítat s přesným časem a informací o rychlosti. Každý ze zápisů lze zobrazit v mapě. Zápisy jsou po naplnění paměti přemazávány od nejstarších zápisů - volitelné.



obr. 3 - zjištění polohy vozu na GSMLinku

Kniha jízd

Pro sledování vozidel lze využít služby **Kniha jízd**, která umožňuje například u firemních vozidel, automaticky stahovat informace o jednotlivých jízdách vozidla. Tyto je pak prostřednictvím internetových stránek se zabezpečeným přístupem možné zobrazit v textové podobě, nebo i zobrazením v mapě, kde je zobrazena celá vybraná trasa od startu do cíle. Služba Kniha jízd je placenou, ale velmi dostupnou službou, jejímž výstupem je datový soubor provozu vozidla, který lze využít pro účetnictví.

Autoalarm má velké množství volitelných funkcí, které je možno nastavovat pomocí programovacích SMS nebo komfortně přístupem přes chráněnou **webovou stránku www.GSMlink.cz** se zaheslovaným přístupem.

Pro získání vyšší jistoty zabezpečení je možné autoalarm Athos zapojit do **systému dálkového střežení REX**. Poplachy z vozidla jsou v tomto případě přenášeny také na pult nepřetržitého dohledu, který v případě napadení zajistí zásah vedoucí k záchraně vozidla. Více informací naleznete na www.e-rex.cz.

Více...



obr. 4 - využití pro GPS navigaci

Se svými dotazy se můžete obracet na pracovníky obchodního oddělení firmy Jablotron a nebo na oficiální obchodní zástupce.

JABLOTRON

Brno:
Detec, tel.: 547 241 849
České Budějovice:
E*tech, tel.: 608 578 636
Hradec Králové:
Elsyco Trade, tel.: 495 522 041
Chomutov
Okénko, tel.: 474 621 004
Jablonec nad Nisou:
Telmo, tel.: 483 359 138

Karlovy Vary:
J. Urbanová, tel.: 355 328 979
Karviná:
Kycik Alarm, tel.: 596 345 098
Kolín:
CT Servis, tel.: 321 723 358
Litoměřice:
Eurosys s.r.o., tel.: 416 737 300
Mladá Boleslav:
Axl Electron., tel.: 326 733 485

Most:
RSA Saksun, tel.: 476 709 786
Olomouc:
Jan Kvapil, o.s., tel.: 585 412 742
Petr Fráňo, tel.: 777 345 845
Ostrava:
HTV-Hodina, tel.: 596 110 015
Pardubice:
Elsyco Trade, tel.: 466 535 423

Praha:
Axl Electron., tel.: 266 312 043
E*tech, tel.: 267 021 212
Plzeň:
J. Urbanová, tel.: 377 539 164
Teplice:
RSA Saksun, tel.: 417 577 924
Ústí nad Labem:
Okénko, tel.: 475 501 610
Valašské Meziříčí:
AT-Nova, tel.: 571 627 814

Jablotron s.r.o., Pod Skalkou 33
466 01 Jablonec nad Nisou

tel.: 483 559 911, fax: 483 559 993
prodej@jablotron.cz
www.jablotron.cz

Dovozce na Slovensko:
Jablotron Slovakia s.r.o., Žilina
Tel.: +421-41-5640264

LABORATORNÍ NÁBYTEK VARIOLAB+

UCELENÝ SYSTÉM NÁBYTKU PRO ELEKTROLABORATOŘE A DÍLNY

- Modularita
- Moderní ergonomický design
- Volitelné antistatické provedení
- Vysoce pevná konstrukce
- Vysoce stabilní konstrukce
- Možná mobilní konstrukce
- Inteligentní způsob nastavení pracovní výšky desky stolu, polic a nástavby
- Inteligentní vedení potřebných kabelů a hadic nohou stolu
- Široký výběr zabudovatelných přístrojů
- Široký výběr příslušenství a doplňků
- Výroba komponentů i na zakázku
- Budoucí rozšiřitelnost
- Odolné a kvalitní materiály



DIAMETRAL







Další informace a fotografie naleznete na www.diametral.cz

VYŽÁDEJTE SI KATALOG, KTERÝ VÁM RÁDI ZDARMA ZAŠLEME

DIAMETRAL *spol. s r.o., Hrdoňovická 178, 193 00 Praha - Horní Počernice*
tel./fax 2 8192 5939-40, e-mail: info@diametral.cz, www.diametral.cz

DIAMETRAL

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A MĚŘICÍ NUKLEÁRNÍ TECHNIKA – PRODEJ, SERVIS, PORADENSTVÍ

EMPOS® spol. s r.o.

Rostislavova 13, 140 00 Praha 4
Tel.: 241742084, fax: 241742088, e-mail:info@empos.cz, htpp:www.empos.cz

Přístroje pro měření TV/SAT signálů



DigisatPro
Digitální měřič (LCD) síly satelitního signálu 950-2150MHz, 2 vstupy pro konvertory, DiSEqC 1.2, měření U, I

Cena: **1800,-Kč**
s akumulátorem **2950,-Kč**



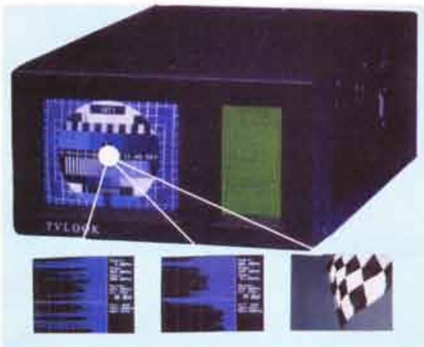
Satlook Micro
Měřič analogového a digitálního satelitního signálu 920-2150MHz, 2 vstupy pro konvertory, identifikace satelitu, tabulka NIT, programování z PC až 99 transponderů, DiSEqC, měření U,I

Cena: **9600,- Kč**



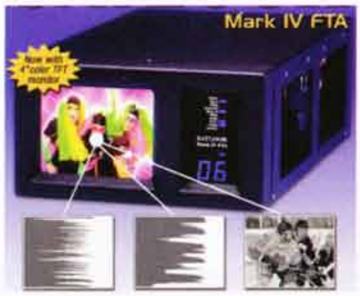
DigiAir
Měřič úrovně TV signálu 47-862MHz, zobrazení spektra, měření na až 18 vybraných kanálech , měření úrovně digitálního signálu, zvuková indikace, kanály CCIR D/K, B/G, S

Cena: **4200.-Kč**



TvLook
Analyzátor spektra a měřič úrovně TV signálu s ČB obrazovkou 4.5“; 2-900MHz, měření na zpětných kanálech CATV, 100 paměťových míst, RS232

Cena: **27700,-Kč**



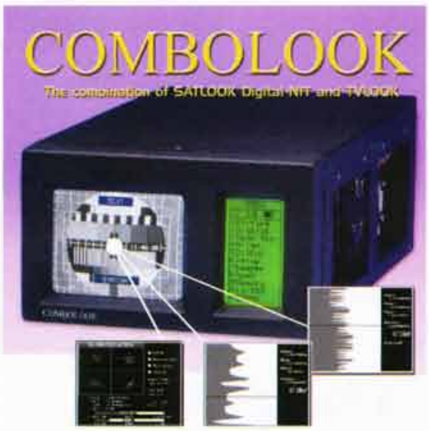
Satlook IV FTA
Měřicí satelitní přijímač s 5“ color LCD, 920-2150MHz, 30-120dBuV, spektrální analyzátor, exp. spektrum, příjem volných digitálních kanálů, digitální a zvuková indikace úrovně

Cena: **21900,-Kč**



Satlook Digital NIT
Měřicí satelitní přijímač s ČB 4,5“ obr., 920-2150MHz, 35-90dBuV, spektrální analyzátor, měření analogových i digitálních signálů, DiSEqC, tabulka NIT kanálů, křížová polarizace

Cena: **24300,-Kč**



Combolook
Univerzální měřicí přijímač TV a SAT. Kombinace TVLOOK + SATLOOK Digital NIT

Cena: **35000,-Kč**



DigiAir dB
Digitální měřič (LCD grafický podsvícený displej) síly TV signálu 45-860 MHz (přesné hodnoty v dBuV), čárové spektrum s měřením signálu, měření na 3x šesti přednastavených kanálech, měření pozemního digitálního signálu

Cena: **6400,-Kč**



MEGALOOK
Univerzální měřicí přijímač TV a SAT analogových a digitálních signálů.

Cena: **46150,-**

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Celou nabídku měřicích přístrojů včetně ceníku najdete na našem
www.empos.cz

** ZÁSILKOVÁ SLUŽBA **
PRODEJ NA FAKTURU I ZA HOTOVÉ
** TRADIČNĚ KVALITNÍ SERVIS **
http://www.awv.cz

A.W.V.

STATRON A.W.V.

Výhradní distributor laboratorních zdrojů STATRON

ceny



Specifikace / Typ	2229.1	2229.2	2223.0(1)	2250.0
Výstupní napětí	2 x 0 - 40 V	2 x 0 - 40 V	0 - 30 V	0 - 40 V
Výstupní proud	2 x 0 - 2,5 A	2 x 0 - 2,5 A	0 - 2,5 A	0 - 5 A
Zvlnění	2 mV	2 mV	2 mV	2 mV
Ukazatele U/I	analogové	digitální	analog.(digit.)	digitální
Š x V x H (mm)	260 x 140 x 230	260 x 140 x 230	140 x 120 x 260	260 x 140 x 200
Hmotnost	cca. 8,0 kg	cca. 8,0 kg	cca. 4,0 kg	cca.7,0 kg
Cena Kč bez DPH	7 200,-	7 200,-	3 900,-	7 300,-

Specifikace / Typ	3250.1	3252.1	3254.1	3256.1
Výstupní napětí	0 - 36 V	0 - 36 V	0 - 36 V	0 - 36 V
Výstupní proud	0 - 7,5 A	0 - 13 A	0 - 22 A	0 - 40 A
Zvlnění	1 mV	1 mV	2 mV	2 mV
Ukazatele U/I	digitální	digitální	digitální	digitální
Š x V x H (mm)	372 x 134 x 252	372 x 134 x 252	451 x 134 x 324	451 x 134 x 410
Hmotnost	cca. 10,5 kg	cca. 12,6 kg	cca. 19,8 kg	cca. 31 kg
Cena Kč bez DPH	12 153,-	15 246,-	23 522,-	34 804,-





Specifikace / Typ	2224.1	2224.2	2225.2	2225.5
Výstupní napětí	0 - 24 V	0 - 48 V	2 x 0 - 24 V	2 x 0 - 24 V
Výstupní proud	0 - 6 A	0 - 3,5 A	2 x 0 - 6 A	2 x 0 - 10 A
Zvlnění	1 mV	2 mV	1 mV	1 mV
Ukazatele U/I	digitální	digitální	digitální	digitální
Š x V x H (mm)	260 x 150 x 230	360 x 150 x 230	360 x 150 x 230	360 x 150 x 230
Hmotnost	cca. 5,5 kg	cca. 5,5 kg	cca. 7 kg	cca. 11 kg
Cena Kč bez DPH	4 910,-	5 483,-	9 002,-	17 186,-

Specifikace / Typ	3231.1	3233.1	3234.1	3244.7
Výstupní napětí	0 - 32 V	0 - 32 V	0 - 32 V	0 - 150 V
Výstupní proud	0 - 6,4 A	0 - 16 A	0 - 24 A	0 - 4,0 A
Zvlnění	2 mV	2 mV	2 mV	10 mV
Ukazatele U/I	digitální	digitální	digitální	digitální
Š x V x H (mm)	122 x 232 x 252	183 x 232 x 252	244 x 232 x 252	244 x 232 x 252
Hmotnost	cca. 7,5 kg	cca. 8,5 kg	cca. 12,5 kg	cca. 12,5 kg
Cena Kč bez DPH	10 476,-	17 234,-	23 232,-	48 492,-



*Vyžádejte si podklady k celé řadě laboratorních zdrojů (napětí 0-18V, 0-36V, 0-72V, 0-150V, 0-300V, nebo zdroje s pevným napětím), popř. navštivte naše internetové stránky kde jsou kompletní katalogy (laboratorní zdroje, měřící příslušenství, regulovatelné autotransformátory a měřící přístroje ve formátu *.pdf*

Specifikace / Typ	2230.1	2231.1	2231.2	2232.0
Výstupní napětí	13,8 V	13,8 V	24 V	13,8 V
Výstupní proud	10 A	20 A	10 A	35 A
Zvlnění	2 mV	2 mV	3 mV	5 mV
Ukazatel I	není	analogový	analogový	analogový
Š x V x H (mm)	260 x 140 x 210	260 x 140 x 210	260 x 140 x 210	360 x 170 x 310
Hmotnost	cca. 7,5 kg	cca. 8,5 kg	cca. 8,5 kg	cca. 15 kg
Cena Kč bez DPH	4 475,-	5 998,-	6 294,-	10 982,-

Sídlo firmy:
A.W.V. ELEKTRO spol. s r.o.
tel: 382 213 756, 382 212 595
fax: 382 213 756, e-mail: awv@awv.cz
Žižkova 247, 397 01 Písek

Obchodní zastoupení v Praze:
MICRONIX spol. s r.o.
tel: 241 441 383, fax: 241 441 384,
e-mail: merici@micronix.cz
Antala Staška 32, 140 00 Praha 4

Obchodní zastoupení na Slovensku:
CASCOMP spol. s r.o.
tel: 055-6855780, fax: 055-6855781
e-mail: cascomp@cascomp.sk
Osloboditeľov 60/A, 040 01 Košice

KTS - AME s. r. o., K. Čapka 60,
500 02 Hradec Králové

AME

fax: 495 212 588
tel.: 495 263 263
mobil: 605 263 263

e-mail: ame@ame.cz

Uvedené ceny jsou včetně DPH a platí v termínu do 10. 2. 2008 nebo do vyprodání zásob. V objednávce uvádějte objednací čísla.

Obj. č. PE01-A000057500 202,30 Kč
Stavebnice J-31 Laboratorní zdroj
napětí 0-30V, proud 0-1A
Má plynulou regulaci napětí a proudu. Stav přetížení je signalizován rozsvícením diody LED. Při použití koncového tranzistoru /BD243/ je možné zvýšit proud až na 3A. Rozměr desky 75x55mm. Transformátor je nutné dokoupit, není součástí stavebnice.

Obj. č. PE01-A000057600 226,10 Kč
Stavebnice J-01 Zesilovač stereo 2x15W
napájení ±18 V, (max. ±1 A)
Zesilovače jsou postaveny na základě zapojení s TDA2030 (nebo TCA365). Obsahují minimální počet externích součástek. Zkreslení přibližně kolem 0,2 %. Citlivost 0,3 V. Rozměr desky 80 x 25 mm.

Obj. č. PE01-A000057700 321,30 Kč
Stavebnice J-57 Zesilovač MONO 50W
napájení +40V
Je postaven na zapojení s TDA2030, který budí komplementární pár tranzistorů. Dobré parametry dovolují použití tohoto zesilovače k elektronickým nástrojům. Citlivost 0,5V, pásmo přenosu 20Hz...30kHz, zkreslení 0,3%. Rozměr desky 75x45mm.

Obj. č. PE01-A000057800 249,90 Kč
Stavebnice J-20 Regulovaný zdroj
napětí 1-25V, proud 3A
Zdroj je postaven na zapojení s LM317T. Při doplnění voltmetru a ampérmetru se stává pracovním napájecím zdrojem. Rozměr desky 70x50mm. Dodává se bez transformátoru.

Obj. č. PE01-A000017800 327,30 Kč
Modul automatického rozsvěcování světel SPL-1427
pro vozidla s napájecím napětím 12V
Modul provádí automatické sepnutí potkávacích světel na základě připojení ke kontrolce mazání nebo dobíjení.

Obj. č. PE01-A000007100 327,30 Kč
Modul automatického rozsvěcování světel SE080
pro vozidla s napájecím napětím 12V
Modul provádí automatické sepnutí potkávacích světel na základě zvýšení úrovně palubního napětí po nastartování motoru.

Obj. č. PE01-A000073800 428,40 Kč
Napáječ univerzální MW 7H360GS
100-240V/5-15V, max 3.6A
Impulsní zdroj, výstup: 5V/3.6A, 6V/3.6A, 7.5V/3.6A, 9V/3.1A, 12V/2.3A, 15V/1.9A. Rozměr 136x70x37mm. Sada 6 konektorů.

Obj. č. PE01-A000073200 154,70 Kč
Napáječ univerzální MW 9210GS
240V/3-12V, max 1A, nestab.
6 napájecích konektorů, možnost změny polarity a nastavení napětí 3-4.5-6-7.5-9-12V/1A, 12V/0.9A, rozměr 82x56x84mm

Obj. č. PE01-A000072800 114,20 Kč
Napáječ univerzální MW R883GS
240V/3-12V, max 300mA, nestab.
6 napájecích konektorů, možnost změny polarity, možnost otočení o 180st. Rozměr 82x56x84mm.

Obj. č. PE01-A000073100 238,00 Kč
Napáječ univerzální MW R5921GS
240V/3-12V, max 1.2A, stab.
6 konektorů, možnost změny polarity, nastavení napětí 3-4.5-6-7.5-9-12V. Možnost natočení o 180st. Rozměr 98x64x101mm.

Obj. č. PE01-A000073700 1 059,10 Kč
Napáječ univerzální ATPS2324 ANSMANN pro notebook
100-240V/12-24V, max 2.3A
Impulsní zdroj, výstup: 12V/2A,15V/1.7A,18V/1.4A,20V/1.2A,22V/1A,24V/1A,8 typů konektorů. Rozměr 105x60x76mm.



Obj. č. PE01-A000054700 226,10 Kč
PSX napaječ / adaptér do auta pro PSP
vstup 12V / výstup 5V-0.5A
Do zapalovače, určeno pro PlayStationPortable.

Obj. č. PE01-A000054600 267,80 Kč
PSX napaječ / adaptér PSP-100
vstup 230V / výstup 5V-2A
Rozměr 75x45x20mm, délka kabel od adapteru do PSX 1.5m, délka kabelu napájecího kabelu 1m.

Obj. č. PE01-A000072900 133,30 Kč
Napáječ univerzální EDC 6-0111
240V/3-12V, max 0.5A, stab.
6 konektorů, možnost změny polarity, nastavení napětí 1.5-3-4.5-6-7.5-9-12V. Možnost otočení o 180st. Rozměr 95x56x84mm.

Obj. č. PE01-A000072400 1 273,30 Kč
Napáječ univerzální PSNC-120M pro notebooky
100-240V/15-20V, max 5A / 120W
6 konektorů, napětí 15-20V/5A, vhodný pro notebooky ACER, ASUS, COMPAQ, DELL, HP, IBM, SONY, TOSHIBA.

Obj. č. PE01-A000073600 214,20 Kč
Napáječ univerzální MW 7E08GS
100-240V/3-12V, max 1.6A
Impulsní zdroj, výstup: 3V/1.6A, 4.5V/1.6A, 6V/1.5A, 7.5V/1.2A, 9V/1A, 12V/0.8A, 6 konektorů. Rozměr 82x33x88mm.

Obj. č. PE01-A000077100 279,70 Kč
Napáječ pro GAME CUBE POWER
100-240V/výstup 12V 3,5A
rozměr 110x34x64mm, včetně napájecího kabelu

Obj. č. PE01-A000077200 107,10 Kč
Napáječ pro SONY PLAYSTATION PSP
100-240V/výstup 5V 1A
rozměr 86x22x45mm, včetně napájecího kabelu

Obj. č. PE01-A000049300 583,10 Kč
Napáječ univerzální MW 7H350GS
100-240V/15-24V, max 3.5A
Impulsní zdroj, výstup 15V/3.5A, 16V/3.5A, 18V/3.5A, 19/3.5A, 20V/3.5A/22V/3.5A, 24V/3A. Sada 6 konektorů. Rozměr 136x70x37mm.

Obj. č. PE01-A000074800 523,60 Kč
Napáječ univerzální MW 7H50GS
100-240V/6-15V, max 5A
6 napájecích konektorů, možnost změny polarity, výst.napětí 6/7.5/9/12V-5A, výst.napájení 13, 5/15V-3.8A, rozměr 136x70x37mm.



V lednu mráz, těší nás...

Rádi Vás potěšíme rychlým vyřízením objednávek zboží.

Vybírejte na www.ame.cz!!!

Tiskové chyby vyhrazeny.

MINIVRTAČKY

Sada AD-19 12V-10000ot./min-kód P105



Obsah sady:
- 1x minivrtačka 12V, 10.000ot/min (při 18V-18.000ot/min)
- 1x síťový adaptér 12V/1000mA s koncovkou 2,5mm
- 3x sklíčidlo ϕ1, 2,4, 3,0mm
- 1x vrták ϕ1,0mm, 1x frézka s kuličkou
- 2x brusný kámen-váleček+kotouček **230,-/ 155,- od 3ks**



P102 AD-19 bez příslušenství, sklíčidlo 3mm **139,-/ 90,- 3ks**

Sada AD-1960 12V, 10000ot./min-kód P103



Obsah sady:
- 1x minivrtačka 10.000ot/min s kuličkovým ložiskem
- 1x síťový adaptér 12V/400mA s koncovkami
- 5x sklíčidlo pro rozsah upínaných nástrojů 0,8-3,5mm
- 5x vrták ϕ0,8-1,5-2,3(2x)-3,2mm
- 21x frézka s různými tvary koncovek (válečky, kuličky...)
- 10x kameninový kotouček s různými tvary hlaviček
- 5x brusný kotouček ϕ22mm se stopkou pro uchycení
- 4x filcové kotoučky ϕ13+25mm se stopkou pro uchycení
- 2x gumový váleček ϕ6+13mm+ 6x smirkový nástavec
- 1x držák na plochý kotouček+5 kotoučků
- 2x drátěný kotouček **370,-/ 240,- od 3ks**

Sada KL-1807 12V, 6-32000ot./min-kód P111



Obsah sady:
- 1x minivrtačka 230V~ s regulací, 6 - 32.000ot/min
- 3x sklíčidlo pro rozsah upínaných nástrojů 1-3mm
- 6x kameninový kotouček s různými tvary hlaviček
- 5x filcový kotouček + 2x stopka
- 1x gumový váleček ϕ7mm + 3x smirkový váleček
- 1x gumový váleček ϕ13mm + 4x smirkový váleček
- 4x drátěný kotouček
- 1x držák na plochý kotouček + 90 kotoučků
- 1x frézka s kulatou hlavičkou
- vše v přenosném kufříku **650,-/ 440,- od 3ks**

AKURTAČKY A ŠROUBOVÁKY

Akuvrtačka 550 ot/min 12V - kód P452



Obsah sady:
- 1x akuvrtačka 550ot/min aku12V/1,2Ah, vrták do ϕ10mm
- 16 utahovacích momentů, elektronická brzda, L-R chod
- 5x vrták do ϕ6mm
- 6x křížový+plochý bit různých rozměrů+1xnástavec pro bity
- vše v přenosném kufříku **599,-/ 415,- od 3ks**

P448 Akušroubovák PS-09 na baterie R6 MC/ VC 5ks



140,-/ 95,-

Obsah sady:
- akušroubovák 4,8-6V, 180ot/min
- tělo z měkčeného A.B.S.
- kroutící moment 1Nm
- pro 4 tužkové baterie AA (R6)
- koncovka pro bity s magnetem
- 3x bit-křížový #1, 2, 3
- 5x bit-plochý 3, 4, 5mm
- 3x torx-T10, T15, T20

TRAFOPÁJKY

trafopájka ETP 230V

Baleno v blistru nebo v kufříku



upevnění hrotu šroubkem

P097	ETP 4 75W - oranžová, blistr	**435,-/ 305,- 3ks**
P096	ETP III 100W - černá, blistr	**510,-/ 359,- 3ks**
P093	ETP III 100W - černá, kufřík	**630,-/ 469,- 2ks**
P098	ETP 5 125W - modrá, blistr	**530,-/ 370,- 3ks**
P094	ETP 5 125W - modrá, kufřík	**640,-/ 480,- 2ks**
L364	mikrospínač do pájky ETP	**45,-/ 29,- 5ks**
P099	náhradní kryt (černý,oranžový,modrý)	**45,-/ 29,- 3ks**
K526	náhradní žárovka 6,3V/0,3A E10	**7,-/ 4,50 3ks**

trafopájka 230V/100W SG-109 -kód P095



175,- 1ks
117,- 3ks

PŘÍSLUŠENSTVÍ K PÁJEČKÁM

odsávačka cínu celokovová -kód P127



s teflonovou koncovkou **49,-/ 33,- 5ks**

odsávačka s plastovým vodítkem -kód P129



s teflonovou koncovkou **45,-/ 30,- 5ks/ 26,- 10ks**

Kód	trubičková pájka 60%Sn 40%Pb	MC/ VC od 5ks
P075	ϕ1mm,cívka 100g,tavidlo MTL401(kalafuna+přísady	99,-/ 68,-
P077	ϕ2mm,cívka 100g,tavidlo MTL401(kalafuna+přísady)	99,-/ 68,-
P078	ϕ1mm,cívka 200g, tavidlo kalafuna	169,-/ 115,-

Kód	Kalafuna pro pájení	MC/ VC od 5ks
P001	10g čistá (světlá) v hliníkové misce	8,-/ 5,50
P013	30g čistá (světlá) v kovové misce s víčkem	19,-/ 14,-
P014	50g PROFI dotovaná tavidlem v misce s víčkem	39,-/ 26,20
P015	50g čistá PROFI (tmavá) v kovové misce s víčkem	30,-/ 22,-

VENTILÁTORY



T398,404,416 T397,399 T402 T403



T395,-6,408 T394,400,405,409,425 T422 T423



T406,411 T424 T418,419



T412,414 T420 T421

Kód	Ventilátory 40x40x10mm	MC: / VC od 5ks
T398	12V/0,09A,VD-fan,6000ot, kluzné,3,7m³/hod, 24dB	30,-/ 20,-
T402	12V/0,05A,SUNON,6000ot, kluzné ložisko	59,-/ 42,-
T404	12V/0,08A,VD-fan,5000ot, kluzné,3,1m³/hod, 23dB	30,-/ 20,-
Kód	**Ventilátory 40x40x20mm**	**MC: / VC od 5ks**
T397	24V/0,09A,VD-fan,7500ot, kluzné,10m³/hod, 31dB	33,-/ 22,-
T399	12V/0,11A,VD-fan,6000ot, kluzné,8,67m³/hod, 27dB	33,-/ 22,-
Kód	**Ventilátory 50x50x10mm**	**MC: / VC od 5ks**
T416	12V/0,09A,VD-fan,5000ot, kluzné,9,2m³/hod, 27dB	31,-/ 21,-
Kód	**Ventilátory 60x60x20mm**	**MC: / VC od 5ks**
T409	12V/0,18A,VD-fan,4600ot, kluzné,17,3m³/hod, 29dB	33,-/ 22,-
Kód	**Ventilátory 60x60x25mm**	**MC: / VC od 5ks**
T395	24V/0,16A,VD-fan,4600ot, kluzné,22m³/hod, 30dB	33,-/ 22,-
T396	12V/0,18A,VD-fan,4500ot, kluzné,21m³/hod, 29dB	33,-/ 22,-
T408	12V/0,15A,VD-fan,4000ot, kluzné,18m³/hod, 27dB	31,-/ 21,-
Kód	**Ventilátory 80x80x25mm**	**MC: / VC od 5ks**
T394	24V/0,13A,VD-fan,3000ot, kluzné,42m³/hod, 34dB	37,-/ 25,-
T400	12V/0,11A,VD-fan,2500ot, kluzné,29m³/hod, 27dB	35,-/ 23,-
T405	12V/0,25A,VD-fan,3000ot, kluzné,40m³/hod, 31dB	36,-/ 24,-
T422	230V/0,07A,VD-fan,2350ot, kuličk.,21m³/hod, 29dB	165,-/ 110
T425	24V/0,13A,VD-fan,3000ot, kluzné,35m³/hod, 31dB	37,-/ 25,-
Kód	**Ventilátory 80x80x38mm**	**MC: / VC od 5ks**
T423	230V/0,07A,VD-fan,2300ot, kuličk.,30m³/hod, 31dB	169,-/ 115
Kód	**Ventilátory 92x92x25mm**	**MC: / VC od 5ks**
T406	12V/0,23A,X-fan,2800ot, kluzné, 33dB	45,-/ 33,-
T411	12V/0,25A,VD-fan,2800ot, kluzné,52m³/hod, 33dB	37,-/ 25,-
T424	230V/0,07A,VD-fan,2250ot, kuličk.,49m³/hod, 36dB	175,-/ 119
Kód	**Ventilátory 120x120x25mm**	**MC: / VC od 5ks**
T418	12V/0,28A,VD-fan,2300ot, kluzné,83m³/hod, 36dB	89,-/ 58,-
T419	24V/0,27A,VD-fan,2200ot, kluzné,85m³/hod, 39dB	89,-/ 58,-
Kód	**Ventilátory 120x120x38mm**	**MC: / VC od 5ks**
T412	12V/0,72A,GLOBE MOTORS,2950ot, kuličk.lož.	120,-/ 79,-
T414	12V/0,36A,VD-fan,2750ot, kluzné,105m³/hod, 41dB	74,-/ 49,-
T420	230V/0,14A,VD-fan,2700ot, kuličk.,161m³/hod, 44dB	179,-/ 120
Kód	**Ventilátory 170x170x51mm**	**MC: / VC od 5ks**
T421	230V/0,3A,VD-fan,2200ot, kuličk.,660m³/hod, 65dB	395,-/ 265

OSCILOSKOPY



MOS620CH(2x20MHz)- MATRIX kód R203

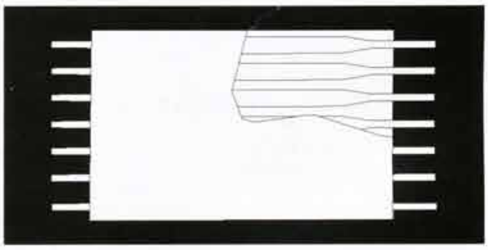
Frekvenční rozsah	DC do 20MHz AC 10Hz-20MHz(1,5dB) - 2kanály
Módy zobrazení	CH1,CH2,dual,ADD, CH2 možno invertovat
Vstupy (BNC)	CH1,CH2(1MΩ/25pF CAT.II 300V), EXT Sync. 1MΩ
Časová základna	0,2μs - 0,5s/díl. 20pozic, časová lupa x10
Synchronizace	Auto,Norm,TV-V,TV-H, zdroje CH1,CH2,LINE,EXT
Vstupní vazba	AC,DC,GND
Vertikál.citlivost	5mV-5V/dílek ±3%, 10 pozic+jemně
Sondy-2ks	přep. 1:10 4MHZ/85-115pF : 40MHz/18,5-22pF
Náběžná hrana	prodloužení o max.17,5ns
Rozměry	376x321x132mm/7,2kg
Poznámka	Kalibrační vstup 2V p-p/1kHz,nast.jasu,kontrastu možnost posuvu stopy v obou osách včetně rotace,

MC=7800,- VC=5300,- od 2ks

MC=maloobchodní cena včetně DPH, **VC**=velkoobchodní cena bez DPH



PANTA - Fix



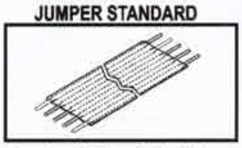
FLEXIBILNÍ SPOJOVACÍ SYSTÉMY
VÝROBA PLOCHÝCH VODIČŮ NA ZAKÁZKU

TYPICKÉ POUŽITÍ FLEXIBILNÍCH SPOJOVACÍCH SYSTÉMŮ:

→ průmyslové řídící systémy → počítače → tiskárny → mobilní telefony → měřící technika a testery → elektropřístroje → lékařská technika → elektrické nářadí → průmyslové roboty

Ploché vodiče mohou být s výhodou použity v aplikacích, kde je vyžadována vysoká ohebnost elektrického připojení, nebo kde jsou připojené desky plošných spojů vystaveny vibracím.

JUMPER STANDARD



- okamžitě použitelné bez přípravných prací (odizolování a stříhání přívodů). Připraveno k nasunutí nebo k pájení

JUMPER PRO ZIF KONEKTORY



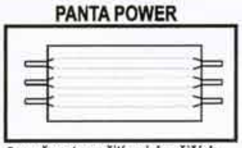
- možnost kombinace s konektory s nulovou - silou (ZIF) od různých výrobců definováním plochy kontaktního pole

JUMPER PRO CRIMPKONTAKTY



- typy kontaktů: - Dutinka - Kolík - Pájecí pin s pozlaceným nebo pocínovaným povrchem

PANTA POWER

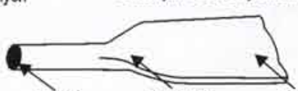


- možnost použití nejrůznějších svorek včetně samořezných

PANTA - MIX



- kombinace signálových a silových vodičů v jednom kabelu



Podrobnější údaje zašleme na vyžádání, nebo je naleznete na www.panta.de

PHOBOS® spol. s r.o.

Horní 199
744 01 Frenštát pod Radhoštěm
tel.: 556 836 961 • fax: 556 836 011

e-mail: phobos@phobos.cz
www.phobos.cz
ČSN EN ISO 9001:2001

PB 08D 624-005

Plastová mřížka s filtrem pro ventilátory 80 x 80 mm.



95,-

PB 12D 624-025

Plastová mřížka s filtrem pro ventilátory 120 x 120 mm.



70,-

PB 06D 624-160

Plastová mřížka s filtrem pro ventilátory 60 x 60 mm.



91,-

LFTA2-10 624-162

Napájecí kablík k AC ventilátorům, délka 1 m.



30,-

DP203A-2123LBT 625-074

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/60 mA 50/60 Hz, kuličkové ložisko, 122,33 m³/h, (72 CFM), 37 dbA, 2150 ot./min.



165,-

DP202A-2123MBT 625-112

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/90 mA 50/60 Hz, kuličkové ložisko, 132,52 m³/h, (78 CFM), 34 dbA, 2400 ot./min.



245,-

KD1204PFS2 625-018

Ventilátor SUNON 40 x 40 x 10 mm, 12 V DC/92 mA, kluzné ložisko, 11,9 m³/h, (7 CFM), 27 dbA, 5800 ot./min.



50,-

KDE1204PKV2 625-105

Ventilátor SUNON 40 x 40 x 20 mm, 12 V DC/50 mA, MagLev Vapo ložisko, 13,08 m³/h, (7,7 CFM), 21 dbA, 6200 ot./min.



70,-

DP200A-2123XST 625-021

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/140 mA 50/60 Hz, kluzné ložisko, 161,41 m³/h, (95 CFM), 44 dbA, 2700 ot./min.



155,-

DP200A-2123XBT 625-022

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/140 mA 50/60 Hz, kuličkové ložisko, 164,80 m³/h, (97 CFM), 45 dbA, 2850 ot./min.



198,-

DP200A-2123XSL 625-023

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/140 mA 50/60 Hz, kluzné ložisko, 161,41 m³/h, (95 CFM), 44 dbA, 2700 ot./min.



152,-

DP200A-2123XBL 625-024

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/140 mA 50/60 Hz, kuličkové ložisko, 164,80 m³/h, (97 CFM), 45 dbA, 2850 ot./min.



199,-

DP201AT-2122HST 625-025

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 25 mm, 220/240 V AC/100 mA 50/60 Hz, kluzné ložisko, 108,74 m³/h, (64 CFM), 43 dbA, 2000 ot./min.



180,-

DP201A-2123HBT 625-026

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/125 mA 50/60 Hz, kuličkové ložisko, 147,81 m³/h, (87 CFM), 45 dbA, 2750 ot./min.



150,-

DP203A-2123LST 625-027

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/60 mA 50/60 Hz, kluzné ložisko, 118,93 m³/h, (70 CFM), 36 dbA, 2000 ot./min.



190,-

DP209WR-2123HST 625-028

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/130 mA 50/60 Hz, kluzné ložisko, 144,42 m³/h, (85 CFM), 41 dbA, 2500 ot./min.



175,-

DP201A-2123HST 625-032

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 38 mm, 220/240 V AC/125 mA 50/60 Hz, kluzné ložisko, 144,42 m³/h, (85 CFM), 43 dbA, 2550 ot./min.



175,-

DP201AT-2122HBT 625-033

Ventilátor SUNON 120 x 120 x 25 mm, 220/240 V AC/100 mA 50/60 Hz, kuličkové ložisko, 112,14 m³/h, (66 CFM), 44 dbA, 2150 ot./min.



195,-

*Ceny jsou vč. DPH

F-MEN24/230V 300W 751-527

Měnič z 24 V na 230 V, 300 W, obsahuje cca 1,5 m napájecí kabel a cca 1,5 m výstupní kabel se svorkami. Rozměry: 165 x 90 x 75 mm.



F-MEN24/230V 600W 751-528

Měnič z 24 V na 230 V, 600 W, obsahuje cca 1,5 m napájecí kabel a cca 1,5 m výstupní kabel se svorkami. Rozměry: 210 x 173 x 65 mm.



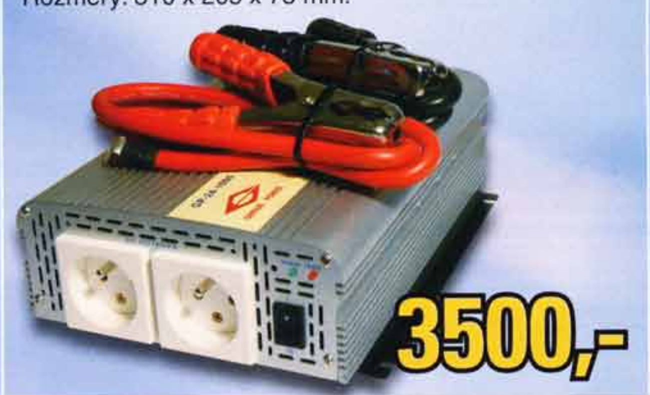
F-MEN24/230V 800W 751-529

Měnič z 24 V na 230 V, 800 W, obsahuje cca 1,5 m napájecí kabel a cca 1,5 m výstupní kabel se svorkami. Rozměry: 280 x 173 x 65 mm.



F-MEN24/230V 1000W 751-530

Měnič z 24 V na 230 V, 1000 W, obsahuje cca 1,5 m napájecí kabel a cca 1,5 m výstupní kabel se svorkami. Rozměry: 310 x 205 x 75 mm.



MW-Corcel O-04 751-543

Nabíječka olověných 12 V baterií 4.5 Ah–135 Ah (Wet, MF, AGM, Gel), nabíjí baterie 13.7–14.7 V proudem 2 A nebo 4 A. Ochrana tepelná proti přepólování, proti zkratu, 6 kroků nabíjení (desulfatace, pozvolný start, nabíjení, absorpce, analýza, udržování).



MW-SBC03A 751-488

Kapesní solární nabíječ nejen pro mobilní telefony, 2 solární články 5,5 V/140 mA, USB kabel 5 V/500 mA, Li-ion dobíjecí baterie 3,7 V/1200 mAh, výstupní napětí 6 V/30 mA, nabíjení mobilního telefonu 2,5–3 hodiny, nabití baterie při plném slunečním svitu 10–12 hodin, nabití baterie přes USB kabel 3–4 hodiny.



*Ceny jsou vč. DPH

ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY
e-mail : bucek@bucek.name
www.bucek.name

Jaromír BUČEK

Tel/Fax : 545 215 433
Vranovská 14, 614 00 BRNO

Nová adresa internetových stránek : www.bucek.name

e-mail : bucek@bucek.name plošné spoje : dps@bucek.name objednávky : objednavky@bucek.name

KUPREXTIT

Jednostranný A4 100,-
Jednostranný A5 50,-
tloušťka : 0.8; 1.0; 1.2; 1.5mm
Oboustranný A4 120,-
Oboustranný A5 60,-
tloušťka : 1.2; 1.5mm
po předchozí domluvě je možno ustřihnout libovolný jiný formát

LEPTACÍ ROZTOK

(chlorid železitý)
0,5L 50,-Kč 1,0L 90,-kč

Výkonové potenciometry




Typ	Cena
4W 50R	125,-
4W 100R	125,-
4W 1k	125,-
4W 2k5	125,-
4W 4k7	125,-
4W 10k	125,-
20W 470R	650,-
20W 1k	650,-
20W 2k2	650,-
20W 4k7	650,-

Viceotáčkové potenciometry



Typ	Cena
10 otáček	2W
3590S 500R	305,-
3590S 1k	305,-
3590S 5k	305,-
3590S 10k	305,-
3590S 20k	305,-
3590S 50k	540,-

Rozběhové kondenzátory

Typ	Cena
1M/450V	45,-
1M5/450V	45,-
2M/450V	56,-
2M5/450V	56,-
3M/450V	56,-
3M5/450V	65,-
4M/450V	65,-
8M/450V	90,-
10M/450V	100,-
12M/450V	110,-
16M/450V	125,-
20M/450V	148,-
30M/450V	170,-
50M/450V	250,-
60M/450V	220,-
80M/450V	365,-
90M/450V	365,-

Elektronky



Typ	Cena
EL 34	344,-

Diody

Typ	Cena
1N4007	1,-
1N4148	1,-
1N4151	2,-
1N4936	1,-
1N4937	1,-
1N5402	2,-
1N5408	2.50
1N5818	3,-
1N5819	4,-
1N5822	6,-
30CPQ150	60,-
BA 158	2,-
BA 159	3,-
BAS 35 SMD	6,-
BAT 17 SMD	11,-
BAT 43	4,-
BAT 46	4,-
BAT 48	4,-
BAT 49	18,-
BAT 85	4,-
BAV 18	4,-
BAS 35 SMD	6,-
BV 6 S	15,-
BY 133	3,-
BY 255	3,-
BY 299	2,-
BY 399	4,-
BY 500-100	5,-
BY 520-20	15,-
BY 550-800	5,-
BY 550-1000	5,-
BY 584	8,-
BY 4000	6,-
BY 8420	22,-
BYT03-400	12,-
BYT08P-1000	62,-
BYT12P-1000	100,-
BYT 30 PI	240,-
BYV 52 - 200	200,-
BYV 79E-150	25,-
BYV 95 C	8,-
BYV 143 - 45	29,-
BYW 29-200	12,-
BYW 51-200	20,-
BYW 52	7,-
BYW 76	10,-
BYW 95 C	10,-
D25N12	82,-
D25N12R	82,-
D42-32-12	199,-
DSEI 60-06A	125,-
GA 301	20,-
GAZ 51	14,-
HV05-12	105,-
HVR6X2	130,-
KA 136	2,-
KA 206...7	2,-
KA 221...4	2,-
KA 261...4	2,-
KAS 22	5,-
KAY 11	5,-
KAY 15	5,-
KAY 20...21	5,-
KAY 22...23	3,-
KB 105 T	3,-
KB 105 Z	3,-
KY 130 /...	1,-
KY 131	2,-
KY 132 /...	2,-

Typ	Cena
KY 133	3,-
KY 190	18,-
KY 193	18,-
KY 195	18,-
KY 196	5,-
KY 198	5,-
KY 199	9,-
KY 271...2	5,-
KY 274	5,-
KY 701...6	5,-
KY 708	18,-
KY 710...712	18,-
KY 715	31,-
KY 717	31,-
KY 718	31,-
KY 719	31,-
KYS 26/ 30	18,-
KYS 30/ 40	55,-
KYW 31/ 50	19,-
KYW 31/100	32,-
KYZ 72	35,-
KYZ 74	**50,-**
KYZ 77	35,-
KYZ 79	**50,-**
KZL 81/ 40	9,-
MBR 160	10,-
MBR 760	25,-
MBR1545	18,-
MBR1560	25,-
MBR2545	30,-
P 600 M	6,-
R2KN-SKN	35,-
SB 120	8,-
SB 140	8,-
SB 240	10,-
SB 290	10,-
SB 340	10,-
SB 540	15,-
SB 590	13,-

Varikapy

Typ	Cena
BB 405	30,-
BB 409	30,-
BB 529	30,-
KB 109 G	3,-
KB 113	10,-
KB 205 G	3,-

Zenerovy diody

Typ	Cena
1N5335B	26,-
1N5339B	10,-
1N5346B	10,-
1N5347B	10,-
1N5349B	10,-
1N5352B	7,-
1N5355B	10,-
1N5359B	7,-
1N5361B	10,-
1N5366B	10,-
BZX83 2,4-51	2,-
BZX85 2,7-51	4,-
KZ 140	3,-
KZ 141	3,-
KZ 241/...	2,-
KZ 260/...	4,-
KZ 703...715	38,-
KZ 721...724	5,-
KZ 751...755	38,-

Transily

Typ	Cena
1.5KE 15A	15,-
1.5KE 24A	16,-
1.5KE 47A	16,-
1.5KE300A	28,-
1.5KE 22CA	22,-
1.5KE 82CA	22,-
BZW04-5V8	15,-
BZW04-85V	15,-
BZW04-241V	15,-
BZW06-5V8	7,-
BZW06-10B	7,-
BZW06-13	7,-
BZW06-33B	7,-
BZW06-48B	7,-
BZW06-58	7,-
BZW50-68	95,-
P6KE 36A	10,-
P6KE 39A	10,-
P6KE100A	10,-
P6KE150A	10,-
P6KE 15CA	10,-

Optoprvky

Typ	Cena
4 N 33	7,-
4 N 35	6,-
6 N136	12,-
6 N139	20,-
BP 104	50,-
BPW 21	250,-
BPW 34	18,-
BPW 40	20,-
BPW 41	18,-
CNY 17 – 2	8,-
CNY 17 – 3	8,-
CNY 17 – 4	8,-
IRE 5	10,-
IRS 5	10,-
KP 101	12,-
KPX 81	14,-
MB 111	19,-
MOC 3020	12,-
MOC 3041	15,-
MOC 3062	15,-
PC 815	8,-
PC 816	8,-
PC 817	8,-
PC 827	12,-
PC 829	25,-
PC 846	20,-
PC 847	26,-
SFH 415	15,-
SFH 506-30	30,-
SFH 506-33	30,-
SFH 506-36	30,-
SFH 506-37	30,-
SFH 506-38	30,-
SFH 506-40	30,-
SFH 5110-36	32,-
SFH 5110-38	32,-

Tranzistory

Typ	Cena
2N2646	54,-
2N2905A	11,-
2N2907A	13,-
2N3055	36,-
2N3440	30,-
2N3553	39,-
2N3773	80,-
2N3819	25,-
2N3820	21,-
2N3904	2,-
2N3906	4,-
2N4403	9,-
2N4427	58,-
2N5401	6,-
2N5551	3,-
2N6027	17,-
2SA 872A	10,-
2SA 935	16,-
2SA 940	30,-
2SA 965	24,-
2SA 970	14,-
2SA1015	3,-
2SA1020	12,-
2SA1038	15,-
2SA1156	25,-
2SA1265N	90,-
2SA1306	39,-
2SA1315	15,-
2SA1626	58,-
2SA1943	110,-
2SB 716	24,-
2SB 892	22,-
2SB1490	225,-
2SC 945	5,-
2SC1008	12,-
2SC1507	39,-
2SC1815	6,-
2SC1959	8,-
2SC1969	81,-
2SC1970	158,-
2SC2058	12,-
2SC2078	59,-
2SC2240	10,-
2SC2314	17,-
2SC2632	16,-
2SC3153	125,-
2SC3198	8,-
2SC3281	85,-
2SC3807	18,-
2SC3852A	79,-
2SC3866	70,-
2SC3886A	150,-
2SC3953	22,-
2SC3998	295,-
2SC4123	170,-
2SC4159	50,-
2SC4408	30,-
2SC4744	220,-
2SC4769	134,-
2SC5200	85,-
2SC5251	95,-
2SC5552	255,-
2SD 571	37,-
2SD 774	30,-
2SD 882	28,-
2SD 965	7,-
2SD1246	12,-
2SD1555	45,-
2SD1637	59,-
2SD1651	166,-
2SJ 103	18,-
2SK1058	235,-
2SK1358	194,-
2SK1459	99,-
2SK1460	99,-
2SK1462	290,-
2SK2545	70,-
2SK2604	100,-
2SK2750	75,-
BC 107	18,-
BC 109	18,-
BC 140	13,-
BC 141-16	20,-
BC 177	9,-
BC 178	9,-
BC 179	9,-
BC 211	21,-
BC 307A	4,-
BC 327	3,-
BC 328	3,-
BC 337	3,-
BC 338	3,-
BC 369	3,-
BC 516	3,-
BC 517	3,-
BC 546...9	1,50
BC 550	2,-
BC 556...9	1,50
BC 560	2,-
BC 635...7	4,-
BC 639	3,-
BC 640	2,-
BCW78	21,-
BCY 79	10,-
BD135...40	7,-
BD 235...8	8,-
BD 239C	12,-
BD 240C	12,-
BD 241C...4C	12,-
BD 245C	45,-
BD 246C	45,-
BD 433...9	16,-
BD 440...2	16,-
BD 649	22,-
BD 650	22,-
BD 651...2	22,-
BD 675	10,-
BD 678	10,-
BD 679	10,-
BD 680...2	8,-
BD 683	20,-
BD 711...2	13,-
BD 901...2	25,-
BD 911...2	16,-
BDV 64C	45,-
BDV 65C	45,-
BDW 83C	50,-
BDW 84C	50,-
BDW 93C	25,-
BDW 94C	25,-
BDX 33C	14,-
BDX 34C	14,-

Typ	Cena
BDX 44	25,-
BDX 53 C	18,-
BDX 53 F	34,-
BDX 54 C	18,-
BDX 54 F	34,-
BDX 65C	158,-
BF 198	5,-
BF 199	5,-
BF 245 C	3.50
BF 256 A	10,-
BF 256 C	17,-
BF 257...9	17,-
BF 324	6,-
BF 421...3	5,-
BF 459	17,-
BF 469	12,-
BF 471...2	12,-
BF 479	16,-
BF 981	21,-
BFG 65	112,-
BFR 90A	18,-
BFR 91A	10,-
BFR 92A	12,-
BFR 93A	10,-
BFR 96TS	12,-
BFT 66	205,-
BFW 16A	65,-
BFY 90	60,-
BS 107	15,-
BS 108	20,-
BS 170	16,-
BSS 124	25,-
BSX 29	26,-
BSX 59	26,-
BSY 34	21,-
BU 208 A	65,-
BU 208 D	70,-
BU 2508 A	40,-
BU 2508 AF	40,-
BU 2508 D	40,-
BU 2508 DF	40,-
BU 2520 A	50,-
BU 2520 AX	50,-
BU 2520 D	60,-
BU 2520AF	50,-
BU 2520DF	60,-
BU 2525 A	40,-
BU 2525 AF	40,-
BU 2525 D	70,-
BU 2525 DF	70,-
BU2527AX	52,-
BU2527DX	52,-
BU 406	35,-
BU 406 D	60,-
BU 407	32,-
BU 426	57,-
BU 508 A	40,-
BU 508 AF	40,-
BU 508 D	40,-
BU 508 DF	40,-
BU 806	28,-
BU 808DF	130,-
BU 922 P	105,-
BU 941	110,-
BU 941 P	110,-
BU 941 ZP	110,-
BUH 515	96,-
BUK 453-60B	39,-
BUK 553-100	60,-
BUL 310FP	75,-
BUP 314	220,-
BUT 11 A	20,-
BUT 11 AF	20,-
BUT 12 A	25,-
BUT 12 AF	30,-
BUT 56 A	30,-
BUV 46 A	42,-
BUV 47 A	75,-
BUV 48	95,-
BUV 48 A	95,-
BUW 12 A	75,-
BUW 13	55,-
BUW 13 AF	65,-
BUX 47	69,-
BUX 47A	82,-
BUX 48 A	132,-
BUX 48 C	275,-
BUZ 10	18,-
BUZ 11	20,-
BUZ 15	99,-
BUZ 20	39,-
BUZ 31	42,-
BUZ 32	55,-
BUZ 50 A	70,-
BUZ 71	20,-
BUZ 71 A	20,-
BUZ 73 A	45,-
BUZ 76 A	60,-
BUZ 90 A	45,-
BUZ 91 A	60,-
BUZ 101	40,-
BUZ 215	100,-
BUZ 357	439,-
BUZ 901	720,-
BUZ 906	720,-
GT 20 D 101	360,-
GT 20 D 201	360,-
HGTP20N60	110,-
IRCZ44	60,-
IRF 520	13,-
IRF 530	17,-
IRF 540	20,-
IRF 630	13,-
IRF 640	20,-
IRF 830	16,-
IRF 840	25,-
IRF 1010 N	48,-
IRF 1310 N	54,-
IRF 1405	60,-
IRF 3205	29,-
IRF 3710	74,-
IRF 4905	43,-
IRF 5210	45,-
IRF 5305	40,-
IRF 7205	20,-
IRF 7341	20,-
IRF 7343	22,-
IRF 9 Z 34	59,-
IRF 9520	19,-
IRF 9530	20,-
IRF 9540	25,-
IRF 9630	50,-
IRF 9640	29,-
IRFBC 30	22,-
IRFBC 40	33,-

Typ	Cena
IRFBE 30	29,-
IRFD 9120	17,-
IRFIBC 30 G	45,-
IRFIBC 40 G	60,-
IRFP 054N	60,-
IRFP 064N	60,-
IRFP 150	60,-
IRFP 240	50,-
IRFP 250	60,-
IRFP 360	85,-
IRFP 450	75,-
IRFP 460	72,-
IRFP 3710	70,-
IRFP 9240	55,-
IRFPE 40	70,-
IRFPE 50	105,-
IRFR 024	39,-
IRFZ 44	16,-
IRFZ 48N	28,-
IRL 2203N	45,-
IRL 2910	60,-
IRLIZ 34N	36,-
IRLR 024N	25,-
IRLZ 34N	22,-
KC238...9	2,-
KC307...9	4,-
KC507...9	7,-
KC510	20,-
KC635...8	4,-
KC639...40	5,-
KC809...11	25,-
KD135...40	7,-
KD 237 T	15,-
KD 238 T	15,-
KD 270...71	12,-
KD333...8	20,-
KD 366	35,-
KD 366 A	35,-
KD 366 B	49,-
KD 367	35,-
KD 367 B	49,-
KD 502	65,-
KD 503	**75,-**
KD 601	26,-
KD 602	26,-
KD 605	26,-
KD 606	26,-
KD 607	32,-
KD 615	26,-
KD 616	26,-
KD 617	26,-
KD3442	39,-
KD4348	50,-
KDY 25	45,-
KDY 56	45,-
KF 189	15,-
KF 190	15,-
KF 254	5,-
KF 255	5,-
KF 422	5,-
KF 469	11,-
KF503...4	19,-
KF506...9	11,-
KF 517	11,-
KF 521	10,-
KF 522	20,-
KF524...5	12,-
KF 552	25,-
KF 589	21,-
KF 590	20,-
KF 621	12,-
KF 622	20,-
KF 630 D	21,-
KF 907	10,-
KF 910	10,-
KFY 16	21,-
KFY 18	21,-
KFY 34	21,-
KFY 46	21,-
KSY 21	12,-
KSY 34	21,-
KSY 62	12,-
KSY 63	12,-
KSY 71	12,-
KSY 72	12,-
KSY 82	12,-
KU 601...2	16,-
KU 605...6	16,-
KU 607...8	29,-
KU 611...12	16,-
KUN 05	15,-
KUN 10	15,-
KUX 41 N	75,-
KUY 12	35,-
MAT 02 FH	495,-
MAT 03 FH	585,-
MJ 2955	45,-
MJ 3001	78,-
MJ 4032	83,-
MJ 4035	83,-
MJ 11016	95,-
MJ 11030	270,-
MJ 11032	175,-
MJ 15003	60,-
MJ 15004	80,-
MJ 15024	90,-
MJ 15025	90,-
MJE 2955	31,-
MJE 13003	20,-
MJE 13005	25,-
MJE 13009	30,-
MJE 18004	35,-
MJE 3055	31,-
MJE 340	15,-
MPSA 06	4,-
MPSA 56	4,-
MPSA 92	6,-
PH 2222A	5,-
PH 2369	5,-
S 2000 AF	60,-
S 2000 N	60,-
S 2055 AF	45,-
S 2055 N	45,-
S 8050	10,-
S 8550	10,-
STP 3 NB80	63,-
STP 4 NB80	55,-
STP 6 N 60	90,-
STP 6 NK90	95,-
STP 7 NB60F	75,-
STW 9 NB80	150,-
TIP 111	19,-
TIP 117	12,-
TIP 121	12,-
TIP 122	15,-
TIP 125	12,-
TIP 127	19,-
TIP 137	22,-

Typ	Cena
TIP 142	34,-
TIP 147	36,-
TIP 2955	25,-
TIP 3055	25,-
TIP 31 C	12,-
TIP 32 C	12,-
TIP 33 C	40,-
TIP 34 C	40,-
TIP 35 C	50,-
TIP 36 C	50,-
TR 12	12,-
TR 15	12,-

Diaky, tyristory a triaky

Typ	Cena
2N6509	65,-
2P4M	30,-
BT134-600	12,-
BT136-600	14,-
BT136-800	14,-
BT137-600	15,-
BT138-600	15,-
BT138-800	15,-
BT139-600	39,-
BT151-800	21,-
BTA08-600B	24,-
BTA10A-600	38,-
BTA12-600B	28,-
BTA140-800	30,-
BTA16-600B	55,-
BTA20-600V	55,-
BTA40-800B	260,-
BTA41-800B	280,-
BTB16-600B	32,-
ER 900	4,-
KR 100	13,-
KR 106	13,-
KR 107	13,-
KR 206	13,-
KR 9903	12,-
KT 110/400	32,-
KT 110/750	85,-
KT 119 A	150,-
KT 120 A	170,-
KT 201/200	13,-
KT 201/600	16,-
KT 206/200	16,-
KT 206/400	20,-
KT 206/600	26,-
KT 207/200	22,-
KT 207/600	45,-
KT 501	10,-
KT 503	19,-
KT 504	19,-
KT 505	19,-
KT 506	19,-
KT 508/50	12,-
KT 508/200	15,-
KT 508/400	19,-
KT 701	33,-
KT 702	35,-
KT 703	36,-
KT 704	39,-
KT 705	39,-
KT 708	56,-
KT 712	35,-
KT 713	40,-
KT 714	45,-
KT 725/600	8,-
KT 726/200	30,-
KT 726/400	50,-
KT 726/600	61,-
KT 728/400	125,-
KT 728/600	245,-
KT 729/700	66,-
KT 729/800	86,-
KT 729/900	165,-
KT 730/700	45,-
KT 730/900	45,-
KT 772	39,-
KT 773	39,-
KT 774	39,-
KT 782	36,-
KT 783	36,-
KT 784	36,-
KT 803/600	25,-
P 0102 DA	12,-
P 0201 MA	26,-
TIC 106 D	18,-
TIC 106 M	16,-
TIC 116 D	23,-
TIC 116 M	21,-
TIC 126 M	30,-
TIC 206 D	18,-
TIC 206 M	18,-
TIC 216 M	24,-
TIC 226 M	33,-
TIC 236 M	30,-
TIC 246 M	38,-
TIC 246 N	50,-
TIC 253	60,-
TIC 263 N	75,-
T 122-20-12	220,-
T 922-32-12	795,-
TYN 1012	55,-
Z 0103 NA	32,-
Z 0107 NA	30,-
Z 0405	22,-

Stabilizátory

Typ	Cena
7805	12,-
7806	12,-
7808	12,-
7809	12,-
7810	12,-
7812	12,-
7815	12,-
7818	12,-
7820	12,-
7824	12,-
7824 ISO	6,-
78L05	6,-
78L06	6,-
78L08	6,-
78L09	6,-
78L10	6,-
78L12	6,-
78L15	6,-
78L24	10,-
78S05	18,-
78S09	18,-
78S10	18,-
78S12	18,-
78S15	18,-
78S24	18,-
78T05	30,-
78T12	20,-
7905	12,-
7906	12,-
7908	12,-
7909	12,-
7910	12,-
7912	12,-
7915	12,-
7924	12,-
79L05	8,-
79L08	8,-
79L09	8,-
79L12	8,-
79L15	8,-
79L24	15,-
L200C	40,-
LE 33 CZ	22,-
LE 50 ABZ	15,-
LM 317 K	75,-
LM 317 L	8,-
LM 317 T	10,-
LM 337 T	15,-
LM 338 K	139,-
LM 350 T	35,-
LM 2577ADJ	175,-
LM 2931 0,4A	28,-
LM 2931 0,1A	20,-
LM 2940CT5	20,-
MA 7805	25,-
MA 7812	25,-
MA 7815	25,-
MA 7824	25,-
TL 431	7,-
TL 431 N8	7,-
TL 494 CN	12,-
TL 497 ACN	71,-

Paměti

Typ	Cena
27128	37,-
27C 64 - 200	98,-
27C010PLCC	70,-
27C010-100	95,-
27C020-100	130,-
27C040-100	160,-
27C240-120	420,-
27C256- 70	110,-
27C256-100	70,-
27C256-150	70,-
27C512PLCC	95,-
27C512- 70	180,-
27C512-100	80,-
27C512-120	80,-
27 C 8001	250,-
28C64 - 150	85,-
29F040B JC	100,-
29F040B PC	90,-
41256	30,-
SRAM 6116	50,-
93 C 46	8,-
93 C 56	8,-
93 C 66	11,-
93 C 86	20,-
24 C 01	8,-
24 C 02	8,-
24 C 04	9,-
24 C 08	10,-
24 C 16	10,-
24 C 32	15,-
24 C 64	16,-
24 LC16	18,-

Procesory

Typ	Cena
29C512-90P	80,-
89C2051-24P	34,-
89C4051-24P	49,-
89C51-20PI	60,-
89C52-24PI	60,-
Atm8-16PU	66,-
Atm16-16PU	102,-
Atm32-16AI	183,-
Atm64-16AI	210,-
Atm128-16AI	280,-
Atm161-8PI	350,-
Atm8515PI	125,-
Attiny15L-1PI	50,-
Attiny26-16PU	50,-
Atti2313-20PU	55,-
12C508A-04	34,-
12C509-04P	61,-
12F675-I/P	45,-
16C54C-20IP	70,-
16C54HS/P	70,-
16C55RC/P	85,-
16C56A-04/P	68,-
16C56RC/P	135,-
16C71-04/P	85,-
16F628-20P	110,-
16F84-04/SO	180,-
16F84-04/PC	198,-
16F876-04SP	150,-
16C711-04/P	98,-
16CE625-04P	95,-
18F452-I/P	230,-

Analogové obvody

Typ	Cena
A 244 D	30,-
A 250 D	30,-
A 277 D	50,-
A 290 D	31,-
AD 724JR	520,-
AD 7226KN	1400,-
AMP 02 náhrada za SSM2017	**465,-**
AN 6610	41,-
B 260 D	19,-
BA 5417	90,-
BA 6209	70,-
BA 6219	95,-
C520D	**160,-**
CA 3083	80,-
CA 3140	25,-
D 146 D	15,-
D 147 D	15,-
D 347 D	25,-
DS 1803-50	310,-
DS 1820	340,-
HA 13118	126,-
HA 13119	126,-
HA 13128	225,-
HA 13151	343,-
HA 13153A	367,-
HA 13158	320,-
HA 17384	90,-
HT 12 A	46,-
HT 12 D	46,-
HT 12 E	46,-
HT 600	60,-

Typ	Cena
HT 7130	22,-
HT 7150	22,-
ICL 7106	90,-
ICL 7107	99,-
ICL 7116	50,-
ICL 7611	69,-
ICL 7660	22,-
ICL 7662	70,-
ICL 7665	149,-
ICL 8038	195,-
ICL 8069	44,-
ICM 7555	15,-
ICM 7556	20,-
IR 2113	120,-
IR 2117	90,-
IR 2155	135,-
KIA 6210	203,-
KIA 6220 H	276,-
L 298 N	220,-
L4960	140,-
L 4962	99,-
L 6202	234,-
L 6203	210,-
L 6384	85,-
L 6506	140,-
LA 3600	42,-
LA 4182	78,-
LA 7830	73,-
LF 347	15,-
LF 356	52,-
LM 35 CZ	145,-
LM 35 DZ	50,-
LM 258	9,-
LM 301 AP	20,-
LM 311	6,-
LM 318	29,-
LM 319	13,-
LM 335 Z	25,-
LM 339 N	5,-
LM 358	5,-
LM 385 Z	15,-
LM 386	9,-
LM 393 N	5,-
LM 1036	58,-
LM 1875 T	58,-
LM 2576T-5	48,-

Typ	Cena
LM 2876 T	150,-
LM 2876 TF	150,-
LM 2901	5,-
LM 2902	7,-
LM 2903	7,-
LM 2904	7,-
LM 3876 T	190,-
LM 3886 T	150,-
LM 3886 TF	150,-
LM 3900	16,-
LM 3914 N-1	45,-
LM 3915	45,-
LM 3916 N-1	68,-
LM 8560	80,-
LM13700 N	31,-
LT 1039 CN	175,-
LT 1081 CN	260,-
LTC1060CN	230,-
MA 3005	20,-
MA 3006	20,-
MA 6520	31,-
MAA 436	120,-
MAA 502	15,-
MAA 503	15,-
MAA 504	15,-
MAA 525	15,-
MAA 550	15,-
MAA 661	15,-
MAA 723	19,-
MAA 723 CN	13,-
MAA 723 H	15,-
MAA 725	35,-
MAA 741	20,-
MAA 748	15,-
MAB 08 G	30,-
MAB 24 F	65,-
MAB 356	55,-
MAB 357	55,-
MAB 360	30,-
MAB 398	65,-
MAB 524	310,-
MAC 08 A	95,-
MAC 24 A	95,-
MAC 28 A	95,-
MAC 111	122,-
MAC 155	105,-

Typ	Cena
MAC 156	65,-
MAC 157	55,-
MAC 198	75,-
MAC 524	366,-
MAC 625 C	380,-
MAX 232	21,-
MAX 631	150,-
MAX724CCK	450,-
MAX3232CPE	95,-
MBA 810DAS	26,-
MC 1458	13,-
MC 1496 P	35,-
MC 3486 N	15,-
MC 3487 N	15,-
MC 4558CN	6,-
MC 34063	14,-
MDA 2020	25,-
MDA 4700 C	390,-
MDAC 08EP	60,-
MDAC 08 C	30,-
MDAC 565	105,-
MDAC 565 C	165,-
MDAC 566	95,-
MDAC 566 C	150,-
MHB 8243	120,-
MHB 8748 C	354,-
MZH 115	31,-
MZH 145	31,-
MZH 165	31,-
MZH 185	31,-
MZJ 115	31,-
MZK 105	31,-
NE 555 P	5,-
NE 556	7,-
NE 612	71,-
NE 5532 P	10,-
NE 5534 AN	12,-
NE 5534 N	12,-
NJM 4558 L	15,-
NJM 4580 D	10,-
NJM 4580 L	20,-
OP 07	12,-
OPA 2277	95,-
PT 2253 A	60,-
PT 2256	80,-
PT 2317 B	115,-

Typ	Cena
PT 2361S	125,-
PT 2389	150,-
PT 2398	260,-
PT 2399	280,-
REF 01 CP	130,-
S 042 P	99,-
SAB 6456 A	525,-
SG 2525 AN	29,-
SSM 2019	180,-
SSM 2141 P	296,-
SSM 2142 P	283,-
SSM 2143 P	197,-
SSM 2164	360,-
SSM 2165-1S	210,-
SSM 2165-2S	250,-
SSM 2166 P	242,-
STK 402-070	260,-
STK 7348	265,-
STR 58041	195,-
STRS 6708	320,-
TA 7256P	182,-
TA 7280P	146,-
TA 7282AP	82,-
TA 7283AP	125,-
TA 7291S	98,-
TA 7313	39,-
TA 7698AP	220,-
TA 8205AH	150,-
TA 8207K	87,-
TA 8215H	165,-
TA 8227P	66,-
TA 8238K	135,-
TA 8445K	122,-
TDA 1013B	75,-
TDA 1029	158,-
TDA 1074	161,-
TDA 1083	30,-
TDA 1170 N	110,-
TDA 1170 S	75,-
TDA 1514 A	350,-
TDA 1516 B	120,-
TDA 1518 Q	109,-
TDA 1519	80,-
TDA 1519 A	166,-
TDA 1521	110,-
TDA 1524 A	101,-

Typ	Cena
TDA 1557 Q	125,-
TDA 1558 A	150,-
TDA 1562 Q	195,-
TDA 1675 A	120,-
TDA 2003	35,-
TDA 2005 R	79,-
TDA 2009	35,-
TDA 2030	30,-
TDA 2040	40,-
TDA 2050	50,-
TDA 2822 M	10,-
TDA 3653 B	65,-
TDA 3654	120,-
TDA4601DIL	75,-
TDA4601SIL	220,-
TDA 4605	50,-
TDA 4700	390,-
TDA 4935	530,-
TDA 4950	72,-
TDA 7000	80,-
TDA 7056	106,-
TDA 7250	156,-
TDA 7269A	194,-
TDA 7294	101,-
TDA 7560	526,-
TDA 8143	198,-
TDA 8145	84,-
TDA 8350 Q	150,-
TDA 8703	285,-
TEA 2018 A	130,-
TEA 2261	146,-

Typ	Cena
TL 061	7,-
TL 062	8,-
TL 064 CN	10,-
TL 071	7,-
TL 072	8,-
TL 074 CN	10,-
TL 081	7,-
TL 082	8,-
TL 084 CN	10,-
TLC 271	12,-
TLC 272	12,-
TNY267P	**60,-**
TNY268P	**60,-**
U 217 B	145,-
U 2400 B	90,-
U 2402 B	170,-
U 2405 B	170,-
U 664 B	260,-
U 664 BS	340,-
UA 741CN	15,-
UAA 2016 P	126,-
UC 3842 N	15,-
UC 3843 N	13,-
UC 3844 N	15,-
UC 3845 N	15,-
UC 3906 N	195,-
ULN 2003 A	7,-
ULN 2803	15,-
XR 2206	150,-

Termostaty

Typ	Popis
BT-H 70H	otev.tep. 70°C, zav.tep.55°C
BT-H 70V	otev.tep. 70°C, zav.tep.55°C
BT-H 80H	otev.tep. 80°C, zav.tep.60°C
BT-H 100H	otev.tep.100°C,zav.tep.70°C
BT-H 160H	otev.tep.160°C,zav.tep.130°C
BT-H 160V	otev.tep.160°C,zav.tep.130°C



Axiální H 40,- Radiální V 40,-

Samovybuzovací piezoměniče

Typ	Parametry	Cena
BPT 14X	3-15V 7mA 4Khz 80dB, Průměr: 13,8mm, Výška: 7,5mm	30,-
BPT 24BX	3-20V 8mA 2,8Khz 85dB, Průměr: 23,8mm, Výška: 16mm	30,-
BPT 24CX	3-20V 13mA 3,2Khz 75dB, Průměr: 23,5mm, Výška: 9,5mm	30,-
BPT 3012X	3-20V 10mA 3,6Khz 90dB, Průměr: 30mm, Výška: 19,5mm	35,-



Napěťový měnič 230V/115V



75W 480,-
100W 540,-
200W 650,-

Napěťový měnič 12V/230V

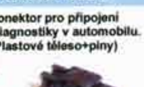
150W 1200,-
250W 1450,-
300W 1800,-



Konektor ODB II

Konektor pro připojení autodiagnostiky v automobilu. (Plastové těleso+piny)

99,-



Konektory SMA REVERZNÍ



RSMA zásuvka 3mm pro RG 174 90,-
RSMA zásuvka 5mm pro RG 58 70,-
RSMA vidlice 5mm pro RG 174 90,-
RSMA vidlice 5mm pro RG 58 90,-

Vysocesvítivé bílé moduly LED STAR 2,5W Z-POWER LED

LED W32282 – STAR LF 280,-
Svítivost: 52 Lm, Proud odběr: 700mA
Barva: studeně bílá, Napětí: 4V
Vyzař.úhel: 120 st., Bar.teplota světla: 6500K

LED N32282 – STAR LF 280,-
Svítivost: 52 Lm, Vyzař.úhel: 120 st.
Barva: studeně bílá, Napětí: 4V
Vyzař.úhel: 120 st., Bar.teplota světla: 3000K



Jedná se o výkonové bílé jednočipové LED moduly, které se používají při běžném osvětlení interiéru i exteriéru. Mají oproti halogenovým žárovkám vyšší účinnost přeměny elektrické energie na světelnou. Rozsvítí se okamžitě, neprodukují žádné UV záření a nevadí jim dotyk rukou. Výhodou je také dlouhá doba životnosti a to až 100 000 hodin.

Konektory a redukce pro autoradia

Redukce ISO ZRS-45 150,- ISO vidlice – Kenwood zásuvka
Redukce ISO ZRS-58 150,- ISO vidlice – Sony CDX zásuvka
Redukce ISO ZRS-70 150,- ISO vidlice – Pioneer zásuvka
Redukce ISO ZRS-130 150,- ISO vidlice – Panasonic CQ zásuvka
Redukce ISO ZRS-AS-3B 150,- ISO zásuvka – Ford vidlice

Detailní fotografie jednotlivých redukcí i konektorů lze prohlédnout na našich internetových stránkách.

Konekt. ZRS-41 130,- Autoradia Kenwood
Konekt. ZRS-57 130,- Autoradia Sony CDX
Konekt. ZRS-65 130,- Autoradia Panasonic CQRD
Konekt. ZRS-129 130,- Autoradia Panasonic CQ-RDP



Napájecí adaptéry pro notebooky



CAR – 12V 700,-
Vstup: 12V DC
Výstup: 15V/3.3A, 16V/3.1A, 17V/3A, 18V/2.8A, 19V/2.7A, 20V/2.5A, 21V/2.4A, 22V/2.3A, 23V/2.2A, 24V/2.1A DC

SMP 70W 1350,-
Vstup: 100 - 240 V AC 50/60Hz
Výstup: 5V/4A, 6V/3.5A, 7V/3.3A, 8V/3.2A, 9V/3A, 10V/2.8A, 11V/2.6A, 12V/2.5A, 13V/2.4A, 14V/2.3A, 15V/2.2A, 16V/2.1A, 17V/2A, 18V/1.9A, 19V/1.8A, 20V/1.7A, 21V/1.6A, 22V/1.6A, 23V/1.5A, 24V/1.5A DC

Napájecí spínané zdroje

Typ	Provedení	Cena	Typ	Provedení	Cena
SYS1298-1305 5V 2,6A 13W	Adaptér do zásuvky	300,-	SYS1148-3012-T2 12V 2,5A 30W	Zdroj + kabel	510,-
SYS1308-2412-W2E 12V 2A 24W	Adaptér do zásuvky	300,-	SYS1097-5012 12V 4,17A 50W	Zdroj + kabel	595,-
SYS1308-2415-W2E 15V 1,6A 24W	Adaptér do zásuvky	300,-	SYS1097-5015 15V 3,33A 50W	Zdroj + kabel	595,-
SYS1308-2424-W2E 24V 1A 24W	Adaptér do zásuvky	320,-	SYS1097-5024 24V 2,1A 50W	Zdroj +kabel	595,-
SYS1148-3018-T2 18V 1,7A 30W	Zdroj + kabel	510,-	SYS1223-8012 12V 6,7A 80W	Zdroj + kabel	1350,-




Doprodeje ze starších pokladů z dřívější doby............(relé,stykače atd.)

Spínací jednotka T6
380V 6A 101.000.011 120,-



Spínací jednotka mžiková T6Mn
1/250V ss 1x spínací kontakt 90,-



Hlavice jsou ve všech možných barvách.

Ovládací hlavice T6

Typ	Popis	Cena
T6A 30	tlačítko	90,-
T6B 30	otoč.3pol.	80,-
T6C 30	tlačítko/žár	75,-
T6D 30	klíček	195,-
T6E 30	signálka	60,-
T6G 30	otoč.2pol.	80,-
T6H 30	hříbek STOP	75,-
T6At30	tlačítko vlh.	111,-
T6At50	větší tlačít.	100,-
Trafo T6 220V/24V		90,-

Časové relé TU 60 3s-60h
220V/220V 50Hz

Typ	Cena
TU60 AKC	1750,-
TU60 BKC	1350,-
TU60 AKP	1350,-

KC-montáž na panel
KP-montáž do panelu



Stykače
220V 50Hz

Typ	Cena
K6E	220,-
K10E	320,-
K16E	320,-
K25E	460,-
V16D,E,M	440,-
V25D,E,M	660,-
V40E	990,-
V63E	1050,-
V100E	1550,-



Teleskopická měřící tyč (www. naradi.bucek.name)

Délka	Parametry	Cena
3m	Zákl.délka: 704mm, Váha: 1,43Kg	1270,-
5m	Zákl.délka: 1040mm, Váha: 2,2Kg	1450,-
8m	Zákl.délka: 1540mm, Váha: 2,8Kg	1750,-



Zde uvedený sortiment není kompletní. Celou nabídku naleznete na internetových stránkách www.bucek.name Všechy uvedené ceny včetně DPH

Děkujeme všem inzerentům a obchodním partnerům za spolupráci v loňském roce a přejeme mnoho životních a pracovních úspěchů v roce novém
Vaše redakce
PF 2008

Farnell rozšířil své distribuční služby i do východní Evropy.

Jejich součástí je komunikace v češtině a české webové stránky

Nové webové stránky umožňují českým uživatelům rychlý a snadný přístup k více než 400 000 produktům z oblasti elektronického inženýrství.

Společnost Premier Farnell plc (LSE:pfl), přední distributor elektronických součástek, jehož služby využívají milióny inženýrů a specialistů na nákup po celém světě, oznámila, že rozšířila své služby také do České republiky, kde vystupuje pod jménem Farnell.

Spolu s rozšířením svých distribučních služeb vytvořila společnost Farnell také webové stránky v češtině, které mají adresu **www.farnell.com/cz**. Naleznete na nich funkci rychlého vyhledávání v nabídce více než 400 000 produktů od 1 200 dodavatelů a kontaktní informace na pracovníky zákaznické podpory, kteří hovoří česky. Kromě nových webových stránek přináší společnost Farnell v rámci svých distribučních služeb, které se snaží neustále zkvalitňovat a lokalizovat, dodání zboží následující den. Telefonní číslo pro hovory z České republiky je 800 142 085.

Po svém vstupu do České republiky nabízí společnost firma Farnell dvě varianty nákupu zboží. Zákazníci, kteří upřednostňují platbu v korunách nebo nechtějí měnit svůj dosavadní způsob objednávání, mohou i nadále využívat místního systému dodávek. Pro zákazníky, kteří si přejí využít veškerých výhod nakupování u mezinárodní společnosti, jako je např. dodání následující den, výrazně širší nabídka produktů, platba v mezinárodní měně a řada dalších, jsou určeny internetové stránky s adresou: www.farnell.com/cz.

Vyhledávač na nových webových stránkách umožňuje pokročilé a inteligentní vyhledávání na základě upřesnění požadavků zákazníka, mezi které může patřit např. to, zda produkt splňuje požadavky normy RoHS nebo zda je momentálně skladem. Pomůže také zobrazit produkty, které byly do nabídky společnosti Franell zařazeny teprve nedávno. Webové stránky umožňují produkty porovnat, získat podrobné informace o podobných produktech a vyhledat příslušenství podle požadavků zákazníka.

Provedení objednávky on-line spočívá ve vykonání 5 jednoduchých kroků. Pokud si objednáte zboží, které máme skladem, do 17:00 h, bude odesláno ještě týž den. Registrovaní uživatelé si mohou sami ověřit dostupnost produktu, mohou sledovat průběh objednávky, stáhnout si obsah svého nákupního koše a uložit si jej pro pozdější použití. Pokud mají uživatelé zájem o katalog společnosti Farnell nebo chtějí být pravidelně informováni o novinkách v nabídce prostřednictvím emailu, mohou se zaregistrovat na webových stránkách společnosti.



Robert Rospedzihowski, generální ředitel pro východní Evropu, řekl: „Díky našim novým webovým stránkám v češtině mají naši čeští zákazníci rychlý a snadný přístup k více než 400 000 produktům. Jsme prvním celosvětovým distributorem produktů z oblasti elektroinženýrství, který nabízí webové stránky a zákaznickou podporu v češtině. Tento vstřícný krok směrem k našim zákazníkům je důkazem toho, že jsme schopni poskytnout nejlepší lokalizované služby a zároveň se neustále soustředit na zajištění vysoké kvality."

O společnosti Premier Farnell

Premier Farnell plc (LSE:pfl) je předním distributorem elektroniky a produktů potřebných k údržbě, opravám a obsluze, který působí v Evropě, Severní i Jižní Americe, východní a jihovýchodní Asii, Austrálii a Tichomoří. Nabízí produkty v různých cenových kategoriích, marketing na světové úrovni, více než 400 000 produktů skladem a přístup k dalším 4 mil. položek od 3 000 předních výrobců. Obrat společnosti činí £823.1 mil. a po celém světě má 4100 zaměstnanců.

I když společnost Premier Farnell funguje v celosvětovém měřítku, dokáže rozpoznat specifické potřeby jednotlivých trhů. Přizpůsobuje tomu své služby, a tak v různých zemích funguje pod různými jmény. V Anglii, Evropě, Austrálii a na Novém Zélandu je známá pod značkou Farnell, v USA, Kanadě a Mexiku jako Newark a v Číně jako Premier Electronics. V Singapuru, Malajsii, Hong Kongu a Brazílii používá název Farnell Newark. Podrobnější informace naleznete na www.premierfarnell.com



GM Electronic představuje

Novinky od Pro'sKit

Firmu Pro'sKit asi nemusíme většině z vás dlouze představovat. Sortiment nářadí pro elektroniku této firmy nabízí na českém trhu firma GM electronic již řadu let a rychlost inovace stávajících produktů, doplňovaných zajímavými novinkami je skutečně obdivuhodná.

Dnes bychom se mohli podívat na dvě novinky, které zaujmou nejen zájemce z řad obvyklých uživatelů výrobků firmy Pro'sKit. Jako první bychom vám představili ultrazvukovou čističku. Princip činnosti tohoto praktického přístroje spočívá v generování ultrazvukových vln v nádobě s kapalinou (obvykle vodou). Ultrazvukové vlny rozrušují nečistotu na povrchu čištěného předmětu. Jelikož je předmět umístěn v kapalinové lázni, nečistota se postupně uvolňuje a následně se usazuje na dně nádoby. Na webových stránkách www.gme.cz tento přístroj naleznete pod označením F-CD-802F. Vzhled a celkové provedení vidíte na obr. 1.



Obr. 1 – Ultrazvuková čistička F-CD-802F

Ultrazvuková čistička F-CD-802F je primárně určena pro čištění předmětů ze zlata, stříbra a chirurgické oceli. Prakticky ji lze využít v mnoha oblastech podnikání nebo v domácnostech. Kromě šperků se dále hodí na dokonalé očištění brýlí, vodotěsných analogových hodinek, hřebenů, dokonale vyčistíte též umělý chrup, rovnátka, nástavce elektrického holicího strojku, mince a medaile. V oblasti elektrotechniky a elektroniky čistička výborně poslouží k dokonalé údržbě tiskových hlav jehličkových a inkoustových tiskáren, vyčistí desky plošných spojů, jemnou mechaniku a optiku CD a DVD médií. Při čištění CD nebo DVD se tyto vkládají do nádoby v držáku, ale z důvodu nebezpečí poškození nosiče se nesmí použít horká lázeň. Praktické příklady



Obr. 2 – Příklady čištěných předmětů

čištěných výrobků jsou vyobrazeny na obr. 2. Hlavní výhodou ultrazvukové čističky je především to, že odstraní odolnou špínu i z jinak nedostupných míst. Příkladem může být např. již zmiňované čištění tiskových jehliček u jehličkových tiskových hlav tiskáren.

Postup čištění je naprosto jednoduchý. Předměty, které chcete očistit, vložíte do nádoby naplněné kapalinou, což může být např. obyčejná voda nebo lépe voda s několika kapkami čisticího prostředku (ten poslouží jako smáčedlo a například na sklech brýlí tak nezůstanou žádné šmouhy). Přístroj se jednoduše zapíná stiskem tlačítka ON a vypíná stiskem OFF. Tlačítko SET slouží k cyklickému nastavení času provozu čističky. Červeně svítící kontrolka LED a jemné bzučení přístroje signalizují, že přístroj je v chodu a pracuje normálně.

Ultrazvuková čistička má příkon 50 W a čas, po který má být v provozu se nastavuje časovačem. Délka čištění je přímo závislá na stupni znečištění předmětu. Je vhodné pro zvýšení účinnosti přidat do lázně několik kapek saponátového mycího prostředku. Obzvlášť pokud je předmět ze skla nebo jiného průhledného materiálu je použití saponátu nezbytné pro prevenci vzniku případných šmouh ze zaschlé vody. Množství použitého saponátu jako smáčedla je odvislé od tvrdosti vody v dané lokalitě. Obvykle se přidává cca 5 až 10 ml čisticího saponátu.

Ultrazvuková čistička Pro'sKit, jak jsme měli možnost se přesvědčit, je velmi šikovný pomocník a nalezne uplatnění nejen v celé řadě oborů podnikání, ale i v domácnostech.

Specifikace výrobku:

- Napájení: 230 V AC/50 Hz
- Výkon: 35 W při 110 V nebo 50 W při 230 V AC
- Obsah nádoby: 750 ml, při plnění je potřeba nepřekročit rysku MAX
- Frekvence zvuku: cca 42 kHz
- Rozměry 210 x 158 x 125 mm
- Časovač je možno nastavit v pěti stupních a to 90, 180, 280, 380 a 480 sekund.

S přístrojem je dodávána plastová nádoba na drobné předměty a plastový držák hodinek.

Po ultrazvukové čističce se stručně seznámíme s druhou novinkou firmy Pro'sKit, která si též zaslouží pozornost. Jedná se o podsvětlenou lupu, dodávanou na náš trh pod označením N-LUPA-MA006. Nejdůležitější část této



Obr. 3 – Lupa N-LUPA-MA006

lupy tvoří skleněná čočka o průměru 62 mm, která je vyrobena ze skla se středně velkým zvětšením a plastovou rukojetí, která zároveň slouží jako pouzdro na baterie. Lupa je balena v blistru. Podsvícení je napájeno 2 ks standardních AA baterií s napětím 1,5 V. Baterie nejsou součástí balení a je

nutno je zakoupit samostatně. Na rukojeti lupy je spínač, který slouží k zapnutí podsvětlení. V dnešní době, kdy se v elektronice setkáváme se stále miniaturnějšími SMD prvky, ocení všichni „bastlíři" tohoto velmi praktického pomocníka. Když se například budete chtít podrobně seznámit s osazením desky s plošnými spoji v mobilním telefonu, stává se tato lupa nezbytným doplňkem vaší dílny.

Novinky od CT Tools

Po firmě Pro'sKit se seznámíme s novinkou od firmy CT Tools. Jedná se o novou pájecí stanici, kterou v sortimentu GM Electronic nalezneme pod označe-



Obr. 4 – Mikropáječka N-CT-938ESD

ním N-CT-938ESD. Budoucí uživatele tato stanice zaujme na první pohled zajímavým vzhledem. Mikropáječka je řízena mikroprocesorem a tak je pochopitelné, že teplota hrotu je plynule regulovatelná tlačítky na předním panelu stanice a nikoli obvyklým potenciometrem. Zapnutou mikropáječku si můžete prohlédnout na obr. 4.



Obr. 5 – Displej mikropáječky

Velmi příjemným doplňkem je velký a přehledný LCD displej. Displej je výrazně podsvětlen, takže zobrazované údaje jsou velmi dobře čitelné. Dobrou vlastností, která charakterizuje tento výrobek je široký rozsah nastavitelných teplot. Teplota je zobrazována analogově „barografem" po pravé straně a též digitálně. Jeden z displejů zobrazuje teplotu, kterou si uživatel nastavil a druhý skutečnou teplotu páječky. Je schopna rychle zvýšit teplotu pájecího tělesa a tuto teplotu přesně udržovat při výkyvech napětí v elektrické síti a vlivem okolního prostředí. Páječka je v antistatickém provedení a její maximální výkon je 55 W. Displej je detailně vyobrazen na obr. 5.

Vlastnosti:

- Mikroprocesorem ovládané přesné a konstantní nastavení teploty.
- Vysoce výkonné, keramické topné tělísko, s dlouhou životností.
- Dva druhy zobrazení, digitální a analogové (9 stupňů).
- Akustická signalizace.
- Automatické vyhodnocení poruchy topného systému.
- Zobrazování času a data.
- Nastavování a regulace se provádí jednoduše tlačítky.
- Velký displej, dobře čitelný displej.
- Je vybavena zálohovací baterií, která udržuje datum a čas.
- Odkládací zásuvka.
- Výměnné hroty v držáku.
- Odkládací stojánek je vybaven praktickou houbičkou.

Technická data:

Pájecí stanice:

- Napájecí napětí: 220 V AC ± 10 %
- Výstupní napětí: 24 V AC
- Příkon: 60 W (maximálně)
- Rozsah teploty: 150 °C až 480 °C
- Jednotka nastavení teploty: 1 °C
- Velikost zobrazovacího panelu: 107 x 57 mm
- Kapacita zálohovací baterie: 60 mAh
- Napětí zálohovací baterie: 3,6 V DC
- Vnější rozměry pájecí stanice: 120 x 93 x 140 mm
- Hmotnost: 1350 g

Pájecí pero:

- Japonské topné tělísko
- Pracovní napětí: 24–26 V AC
- Výkon: max. 55 W
- Odpor hrotu proti zemi: < 2 Ω
- Napětí hrotu proti zemi: < 2 mV
- Hmotnost držáku (včetně kabelu): cca 38 g
- Délka kabelu: 105 mm

Pájecí stanice je vybavena tlačítkem RESET. Toto tlačítko slouží k nastavení základních hodnot. Využijeme je v případě, když je stanice poprvé uváděna do provozu nebo pokud po zapnutí nenastartuje obvyklým způsobem. Tovární nastavení teploty pájecího tělíska je 350 °C. Dosažení této teploty nastane za cca 10 sekund po zapnutí stanice. Pájecí stanice též umožňuje nastavit čas automatického vypnutí.

Analogové zobrazení teploty je pomocí bargrafu. Každý krok znamená 50 °C, přičemž první krok zobrazuje 100 °C a poslední 30 °C.

Ovládací tlačítko na panelu stanice s označením UP po stisknutí zvyšuje hodnotu, tlačítko s označením DOWN, snižuje nastavovanou hodnotu. Tlačítko s označením " * " se používá pro nastavení času a data.

Vzhledem ke spolehlivému provozu a snadnému ovládání se mikropáječka N-CT-938ESD uplatní ve výrobních firmách, servisech, výzkumných ústavech nebo školách. Své místo si bezpochyby najde též u radioamatérů a domácích kutilů.

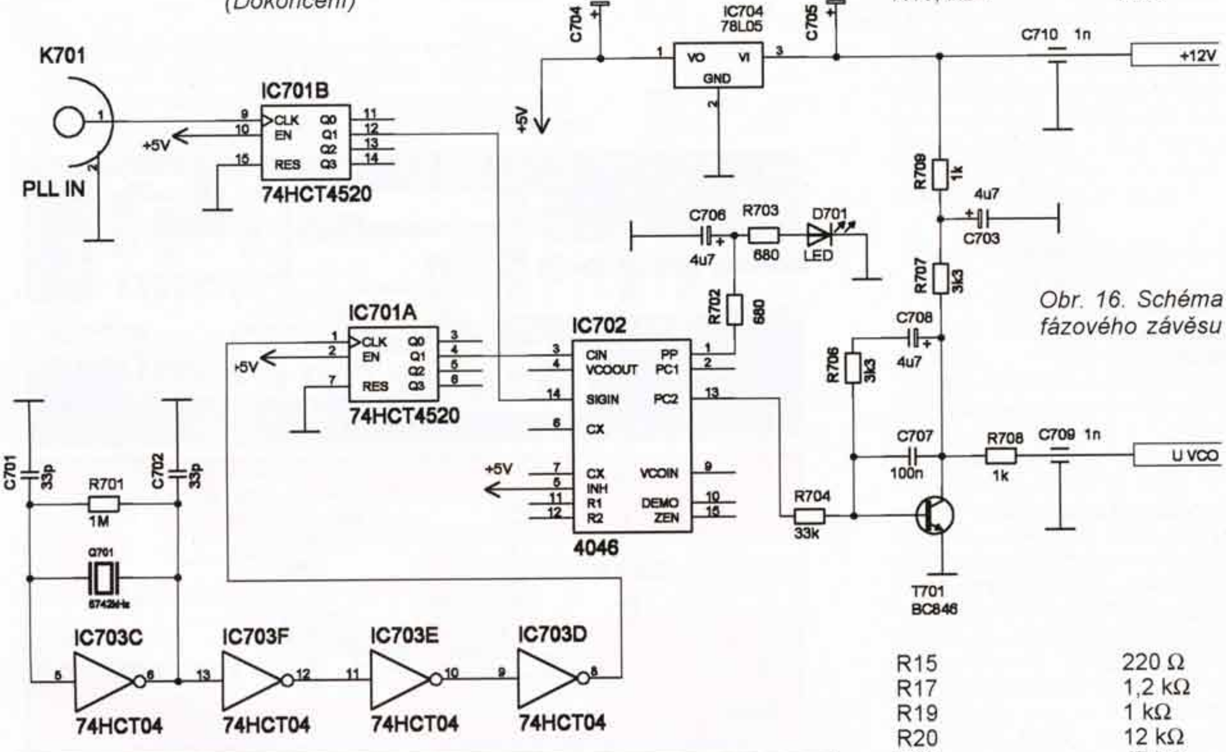
Veškeré zde prezentované výrobky jsou k dostání na maloobchodních prodejnách GM Electronic. Tyto prodejny naleznete v Praze v Thámově ul. 15, Brně Na Kolišti 9, Ostravě ul. 28. října 254 a Plzni ul. Dominikánské 8. Distribuci pro velkoobchodní partnery zajišťují jednotlivé pobočky prostřednictvím svých velkoobchodních oddělení.

V případě, že byste potřebovali podrobnější informace o představovaných výrobcích, neváhejte kontaktovat pracovníky firmy GM Electronic na tel. číslech 226 535 111 nebo 226 535 171 či použijte email gm@gme.cz.

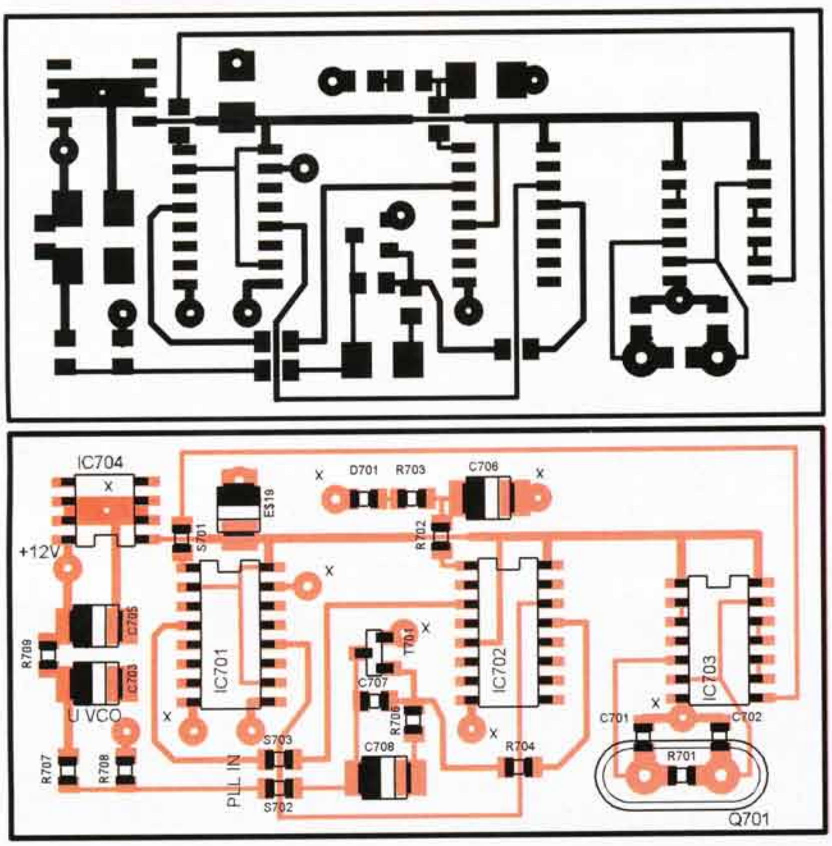
Spektrální analyzátor 1 GHz

Ing. Martin Šenfeld, OK1DXQ

(Dokončení)



Obr. 16. Schéma fázového závěsu

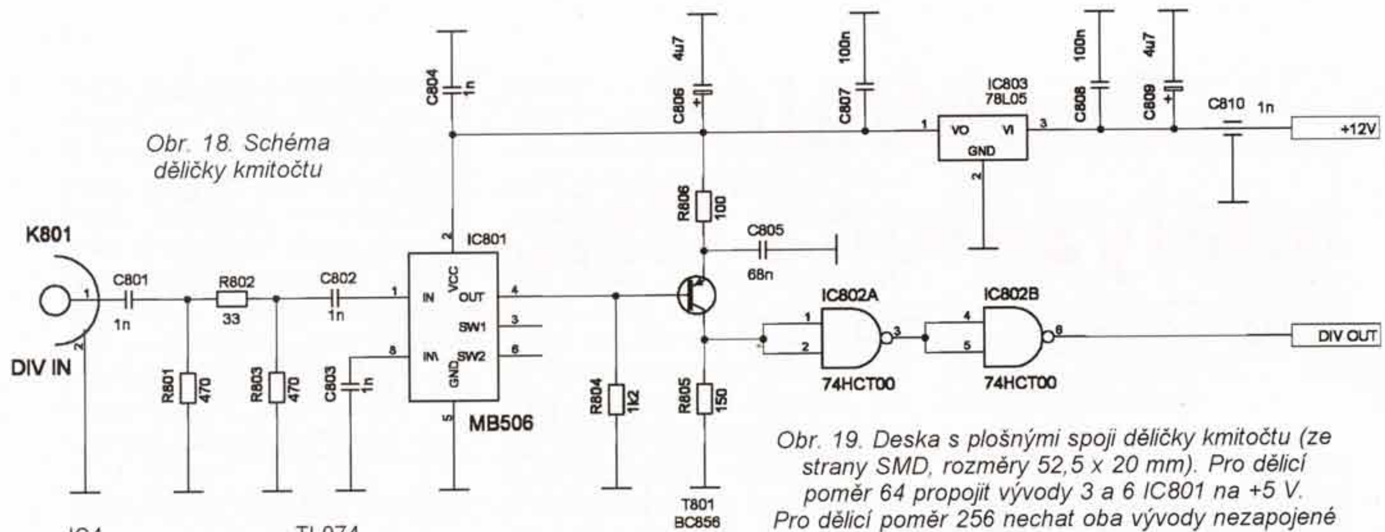


Obr. 17. Deska s plošnými spoji fázového závěsu (ze strany SMD, 55 x 27,5 mm)

Seznam součástek

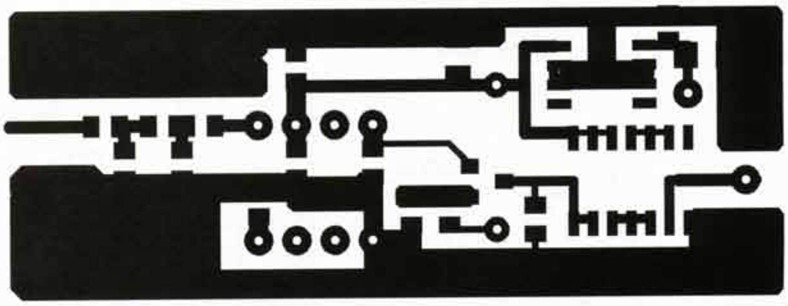
Blok zobrazení a napájecí zdroj

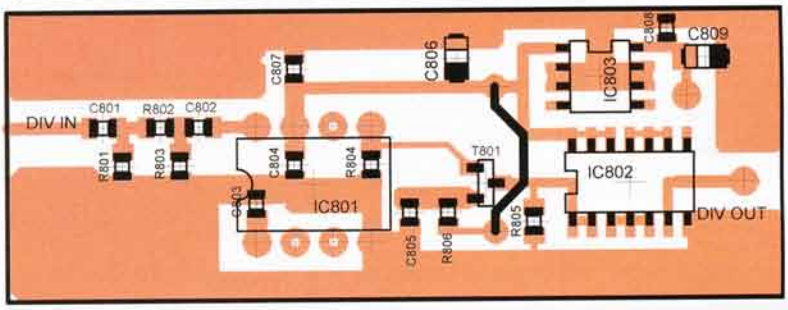
R1, R4	2,7 kΩ
R2, R5, R8	820 Ω
R3	4,7 kΩ
R6	10 Ω
R7	8,2 kΩ
R9	100 kΩ
R10, R11, R18, R24	470 Ω
R12, R13, R14, R16, R25	68 Ω
R15	220 Ω
R17	1,2 kΩ
R19	1 kΩ
R20	12 kΩ
R21	47 kΩ
R22	2,2 kΩ
R23, R26, R27, R30	3,3 kΩ
R28, R29	180 Ω
P1	5 kΩ/N
P2	10 kΩ/N, 10otáčkový
C1	4,7 nF, fóliový
C2	220 nF, fóliový
C3	1 µF, fóliový
C4, C5, C10, C11	22 pF, keram.
C6	47 µF/6 V, tantal.
C7	56 pF, keram.
C8, C15, C16, C17, C20, C21, C24, C25	100 nF
C9, C26	470 µF/16 V
C12, C19	470 µF/35 V
C13, C23	10 µF/16 V, tantal.
C14, C18	470 µF/63 V
C22	1000 µF/16 V
C29, C30, C31	1 nF, keram., 0805
D1, D2, D3, D4	1N4148
D5, D6	1N4007
D7	BZX85V12
D8	B250C1000
D9	červ. LED, 3 mm
T1, T3	BC546
T2, T4, T5	BF245B
IC1	SX18 (DIL) naprogramovaný (viz text), lze nahradit též PIC16C56 40/P, ale pak je nutné použít externí oscilátor 40 MHz s výstupem CMOS místo krystalu Q1. Odpadne C4, C5 a R10 a výstup oscilátoru se připojí na vývod *16* IC1.
IC2, IC3	PIC16C56 20/P naprogramované (viz text)



Obr. 18. Schéma děličky kmitočtu

Obr. 19. Deska s plošnými spoji děličky kmitočtu (ze strany SMD, rozměry 52,5 x 20 mm). Pro dělicí poměr 64 propojit vývody 3 a 6 IC801 na +5 V. Pro dělicí poměr 256 nechat oba vývody nezapojené

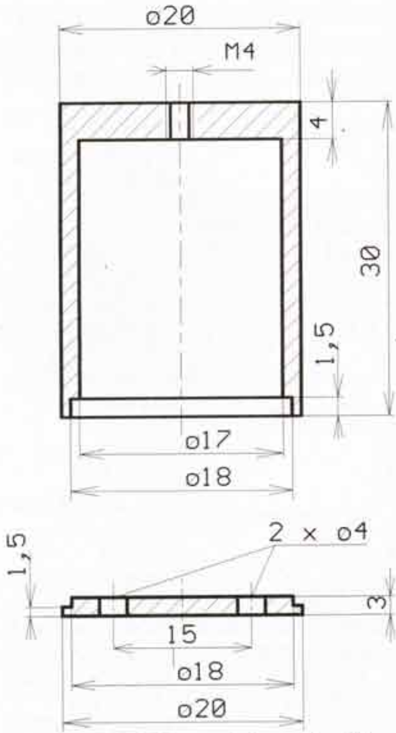




IC4 TL074
IC5 74HCT123
IC6 7824
IC7 7812
IC8 7805
IC9 7905
Q1 40 MHz
Q2 20 MHz
Tr1 transformátor 230 V/2x 15 V/20 VA
S1 síťový spínač ISOSTAT
S2 až S5 přepínač ISOSTAT (2 pólový)
K1 konektor DSUB15, zásuvka do PCB (3řadý VGA)
Fu1 trub. pojistka T 80 mA + držák

Vstupní atenuátor

R101, R103 270 Ω, 0805
R102 33 Ω, 0805
R104, R106, R107, R109, R110, R112, R113, R115, R116, R118 100 Ω, 0805
R105, R108, R111, R114, R117 68 Ω, 0805
C101 1 nF, 0805
K101, K102 SMA zásuvka
S101 až S106 přep. ISOSTAT (2pólový)



Obr. 20. Výkres dutinového filtru

Směšovače a první mf zesilovač

R201, R203, R204, R206, R216, R218 470 Ω, 0805
R202, R205, R217 27 Ω, 0805
R207, R210, R213, R220 22 Ω, 0805
R208, R211, R214 82 Ω, 0805
R209, R212, R215 33 Ω, 0805
R219, R221 100 Ω, 0805
C201 až C205, C207, C208, C210, C211, C213, C214, C215, C217, C219 1 nF, keram., 0805
C216 33 pF, keram., 0805
C220 100 nF, keram., 0805
C206, C209, C212 C218, C221 4,7 µF/16 V, tantal. SMD
C222 1 nF, průchodkový
L202, L204, L206 10 µH, SMD
L207 1 µH, SMD
L208 13 z drátem CuS o ∅ 0,2 mm na kostřičce ∅ 5 mm se stínicím krytem a s jádrem M4 z mat. N02 (kostřičky TESLA Kolín nebo jakékoliv podobné s vývody v rastru 5 mm. Pro jiný typ kostřičky nutné popř. upravit počet závitů.) Vazební vinutí L209 má 3 závity stejným drátem a je navinuto přes hlavní vinutí.
T201 J310
IC201, IC205 SME1900-17 (viz text) Lze použít i jakýkoliv jiný kruhový směšovač, pokud vyhoví kmitočtovým rozsahem. Případně je nutné upravit desku.
IC202, IC203, IC204 ERA3-SM
IC206 7808
K201, K202, K203, K204 SMA zásuvka

Druhý mf zesilovač

R301, R313 330 Ω
R302, R307, R311, R314, R318 27 Ω
R303 220 Ω
R304, R315, R322 47 Ω
R308, R312, R319 100 Ω
R305 2,2 kΩ
R306, R310, R317 120 kΩ
R309, R316 33 kΩ
R320 68 kΩ
R321 470 Ω
C301, C302, C314, C324, C329, C334, C338, C339 1 nF, keram.
C303, C307, C310, C313, C315, C320, C323, C325, C330, C333 56 pF, keram.
C304, C317, C327, C332, C335, C343 10 nF, keram.
C305, C306, C308, C309, C311, C312, C318, C319, C321, C322 1,5 pF, keram.
C326, C331, C337, C340 3,3 nF, keram
C328, C342 1 nF, průchodkový

L301, L302, L303,
L304, L305, L306,
L307, L308, L310, L313
L314 8 z CuS o ∅ 0,2 mm na kostřičce ∅ 5 mm se stínicím krytem a s jádrem M4 z mat. N02 (kostřičky TESLA Kolín nebo jakékoliv podobné s vývody v rastru 5 mm. Pro jiný typ kostřičky nutné popř. upravit počet závitů.) Vazební vinutí L309, L311, L312 má 2 závity stejným drátem a je navinuto přes hlavní vinutí.

L316, L317, L318	10 µH, SMD
D301	1N4007
T301, T304	J310
T302, T303, T305	KF982
T306	BF199
K301, K302	SMA zásuvka
Re301, Re302	QN59925, viz text

F301 krystalový filtr 30 MHz, šířka pásma 50 kHz, (viz text)

Logaritmický detektor

R401	100 Ω, 0805
R402	33 Ω, 0805
R404	470 Ω, 0805
R403	10 kΩ, ležatý trimr, cermet (TP 112)
C401, C404, C405, C407, C408, C410	1 nF, 0805
C402, C403	68 pF, 0805
C406, C412	100 nF, 0805
C411, C414, C416	4,7 µF/16 V, tantal., SMD
C409, C415	1 nF, průchodkový
L401	1 µH, SMD
IC401	MSA683
IC402	AD8307
IC403	78L09, SMD
IC404	78L05, SMD

Oscilátor (v přístroji použit dvakrát)

R501, R502	6,8 kΩ, 0805
R503	47 kΩ, 0805
R504	470 Ω, 0805
R505	47 Ω, 0805
R506, R510	100 Ω, 0805
R507, R511	33 Ω, 0805
R508	39 Ω, 0805
R509	10 Ω, 0805
C501, C503, C505, C506, C508, C509, C511, C512	470 pF, keram, 0805
C504, C510	1 pF, keram, 0805
C507	10 pF, keram, 0805
C513	100 nF, keram, 0805
C514, C515	4,7 µF/16 V, tantal., SMD
C516, C517	1 nF, průchodkový
D501, D502	BB405
T501	BFR93
IC501, IC503	ERA3-SM
IC502	ERA5-SM
IC504	78L08, SMD
K501, K502	SMA zásuvka

Filtr druhého oscilátoru

K601, K602	SMA zásuvka

Filtr je zhotoven podle obr. 20, do dna jsou přišroubovány upravené konektory SMA (zmenšit příruby konektorů nebo použít zákl. desku filtru s větším průměrem) s vazebními čípky. Filtr je zapojen mezi výstup 2. oscilátoru a 2. směšovač.

Fázový závěs

R701	1 MΩ, 0805
R702, R703	680 Ω, 0805
R704	33 kΩ, 0805
R706, R707	3,3 kΩ, 0805
R708, R709	1 kΩ, 0805
C701, C702	33 pF, keram., SMD
C703, C704, C705, C706, C708	4,7 µF/16 V, tantal., SMD
C709, C710	1 nF, průchodkový
D701	LED SMD 0805, červená
T701	BC846
IC701	74HCT4520
IC702	4046
IC703	74HCT04
IC704	78L05, SMD
Q701	5742 kHz, viz text
K701	SMA zásuvka

Dělička kmitočtu (v přístroji použita dvakrát)

R801, R803	470 Ω, 0805
R802	33 Ω, 0805
R804	1,2 kΩ, 0805, viz text
R805	150 Ω, 0805
R806	100 Ω, 0805
C801, C802, C803, C804	1 nF, keram., SMD
C805	68 nF, keram., SMD
C806, C809	4,7 µF/16 V, tantal., SMD
C807, C808	100 nF, keram., SMD
C810	1 nF, průchodkový
T801	BC856
IC801	MB506, viz text
IC802	74HCT00, SMD
K801	SMA zásuvka

Součástky mimo desky

Vstupní konektor BNC
Propojky SMA - SMA (nejlépe semirigid 50 Ω s konektory)
Síťová přívodní šňůra

Naprogramované obvody IC1 (IC1 je PIC16C56 20/P), IC2 a IC3 lze objednat za cenu 250,- Kč za 1 kus u firmy ALMITE - Milan Těhník, OK1NI, Rooseveltova 9, 468 51 Smržovka (OK1NI@mictech.cz).

K ceně bude připočteno poštovné a balné celkem 100,- Kč.



Obr. 21. Dutinkové filtry

Úpravy spektrálního analyzátoru 1 GHz

Vyrovnání kmitočtového průběhu

Na desce vstupního atenuátoru přerušíme spoj, vedoucí k výstupnímu konektoru SMA, a do přerušeného místa zapojíme paralelní kombinaci rezistoru 47 Ω a kondenzátoru 6,8 pF (obě součástky v provedení SMD 0805). Tím se v mém případě vyrovnal kmitočtový průběh tak, že v rozmezí kmitočtů 10 MHz až 1 GHz leží v tolerančním pásmu 0 až -4 dB.

Rozšíření kmitočtového rozsahu

Kmitočtový rozsah lze rozšířit asi do 1400 MHz pouhou výměnou varikapů D501 a D502 v prvním oscilátoru za typ BB833. Tím rozšíříme použitelnost přístroje zejména o amatérské pásmo 1296 MHz. Musíme ovšem počítat s poklesem citlivosti v oblasti nad 1 GHz (na 1296 MHz je pokles asi 13 dB). Pokles je dán zejména pro toto pásmo již zcela nevyhovujícími parametry prvního směšovače, který není určen pro oscilátorový kmitočet téměř 3 GHz. Doporučuji zde použít vhodnější typ např. z produkce fy Mini Circuits. Také vstupní atenuátor by bylo vhodné nahradit kvalitnějším.

Obvody pro zobrazení středního kmitočtu a značkovač v mém případě pracují do 1400 MHz bez problémů.

Náhrada procesoru SX18 dostupnějším typem

Obvod SX18, použitý na pozici IC1 na hlavní desce, se v současné době již velmi špatně shání, vyzkoušel jsem proto náhradu obvodem PIC16C56A.

V souladu s katalogovými listy fy Microchip je nutné použít externí oscilátor. Použil jsem typ QO40MHz8 (obj. č. 132-044, GM Electronic, obvod je v pouzdře velikosti DIL8, avšak pouze se 4 vývody, výstup je v úrovních CMOS). Protože se mi opět nepodařilo sehnat PIC16C56A ve verzi 40 MHz (podle www stránek fy Microchip se vyrábí), byl jsem nucen použít přetaktovanou verzi 20 MHz, která v mém případě pracuje zcela bez problémů.

Úpravu lze realizovat za cenu přeškrábnutí spoje a dovrtání několika děr i na původní desce s plošnými spoji. Oscilátor se osadí do místa původního krystalu Q1, kondenzátorů C4, C5 a rezistoru R5 (tyto součástky odpadnou). Vývod *4* se připojí na zemnicí fólii, vývody *1* a *8* na +5 V, výstup *5* na vývod *16* procesoru IC1. Propojky musí být co nejkratší.

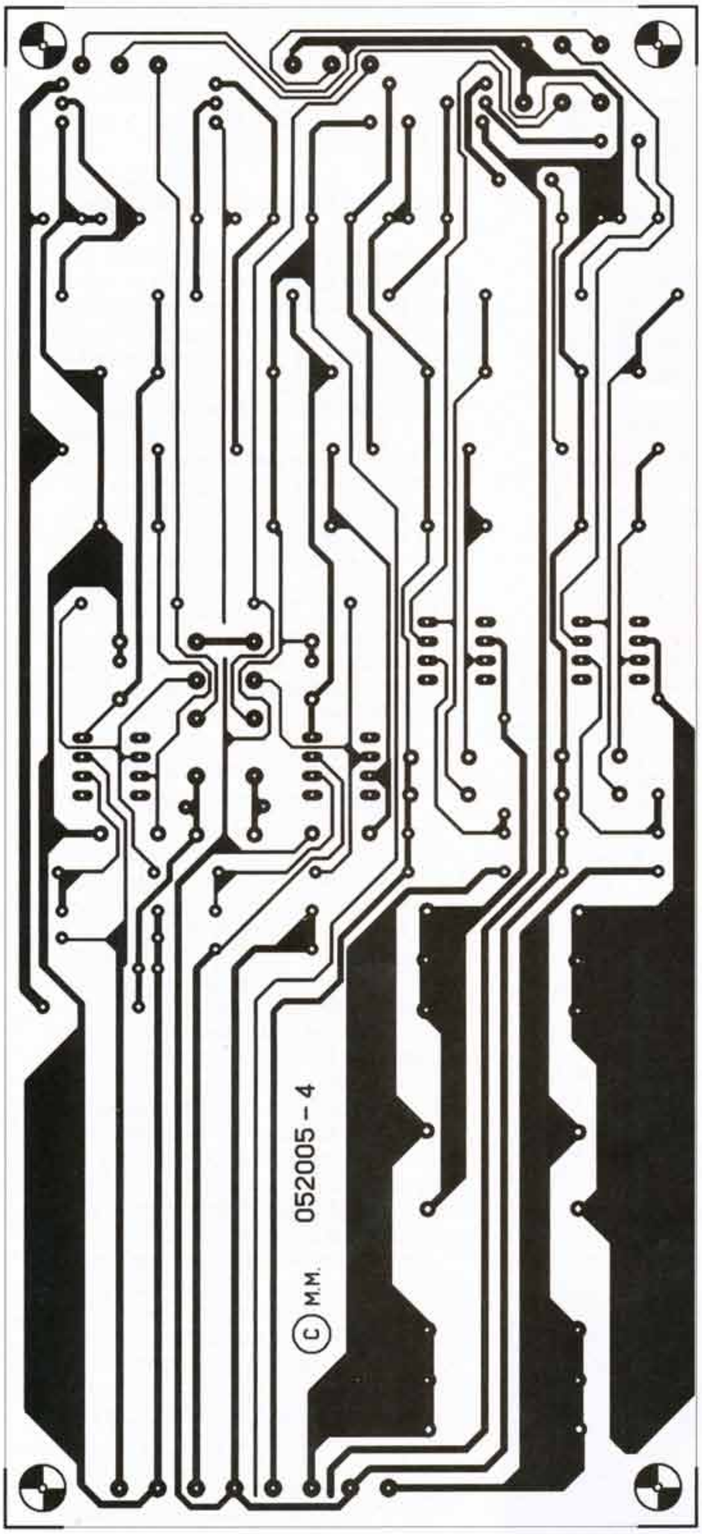
Dále doporučuji nahradit obvod IC504 typem 7808

Ing. Martin Šenfeld

Předzesilovač SUPER stereo

Ing. Momir Milovanović

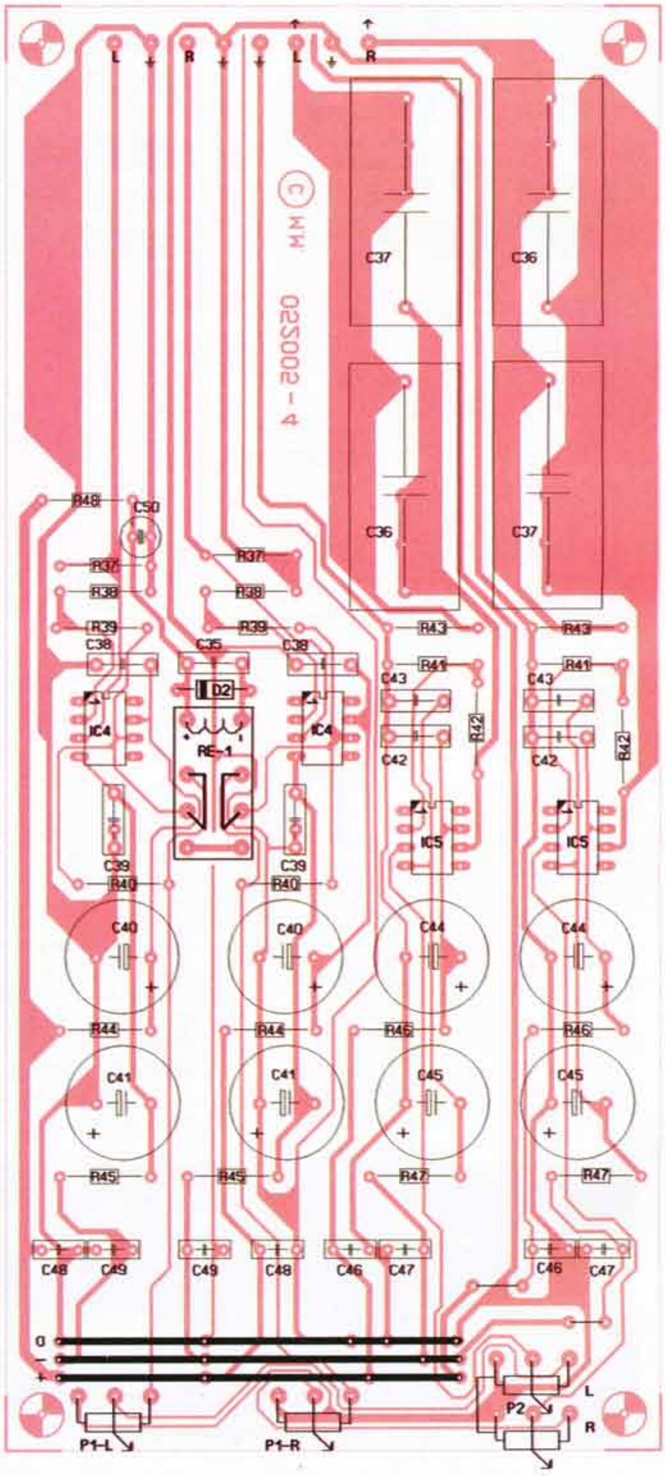
(Pokračování)

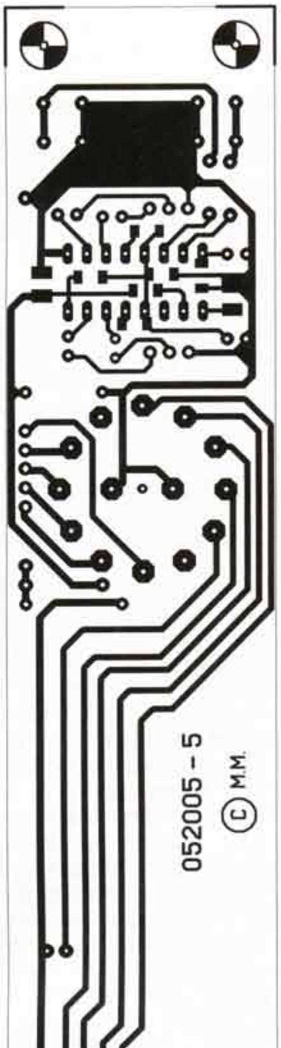


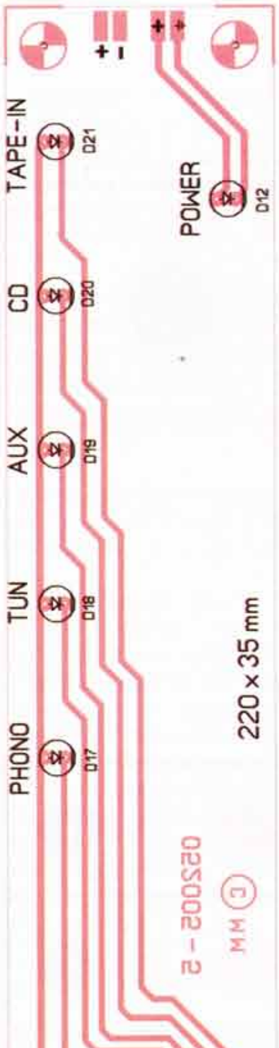
Obr. 10. Deska s plošnými spoji lineárního zesilovače

Elektronický stereofonní potenciometr

Schéma potenciometru pro hlasitost signálu je na obr. 6. Lineární zesilovač má svoje potenciometry pro vyvážení a hlasitost, ale protože se tandemové cermetové potenciometry těžko shání (většinou jsou jen monofonní verze), použil jsem pro hlasitost elektronický potenciometr. Tento potenciometr je na bázi integrovaného obvodu PT2256 (TC9235 P). Kvůli odstranění nepotřebného šumu jsou použity součástky SMD (kromě R7 a R8) a tantalové kondenzátory místo klasických elektrolytických. Tlačítka S1 a S2 slouží pro regulaci hlasitosti. Pokud se jedno z tlačítek stiskne a chvíli







Obr. 11. Deska s plošnými spoji elektronického potenciometru

přidrží, aktivuje se automaticky rychlé nastavení ve vybraném směru a trvá tak dlouho, dokud se tlačítko nepustí.

Napájecí napětí 13 V (skutečné napětí na vývodu *16* je 10 V) se přivádí ze zdroje, ale napětí potenciometru může být v rozmezí 5 až 12 V. Rozsah regulace je od -78 do 0 dB ve 32 krocích. Zkreslení potenciometru je menší než 0,01 % na 1 V užitečného vstupního signálu. Předností tohoto potenciometru je, že neprodukuje rušení jako praskání a i šum je menší.

Výběr součástek

Pro předzesilovač jsou použity pouze velmi kvalitní součástky, aby se zajistily optimální charakteristiky. Všechny rezistory musí být „metalové" s tolerancí 1 %, zatímco rezistory R7 a R8 by měly mít toleranci 0,1 %.

Všechny operační zesilovače jsou kvalitní OP27, zatímco dvojité tranzistory jsou typu MAT02 (nebo LM 394, které mají kvalitu o něco málo menší). Všechny kondenzátory v cestě signálu jsou paralelní kombinací MKT a MKP kondenzátorů. Kondenzátory pro frekvenční kompenzace (C9, C10, C11) mají toleranci 1 % a jsou typu MKS. Všechny elektrolytické kondenzátory ve zdroji jsou axiální a kondenzátory, které je přemosťují, mohou být MKT nebo keramické.

Potenciometry pro kontrolu hlasitosti a vyvážení (P1 a P2) musí být cermetové (v žádném případě uhlíkové). V tomto případě je P1 nahrazen cermetovým trimrem a místo P2 se používají elektronické potenciometry.

Integrované obvody OP27 se mohou zaměnit typem NE5534, které jsou levnější, ale ještě pořád vyhovují, i když mohou mít větší ofset.

Montáž

Na obr. 7 je deska s plošnými spoji vstupní přepínačové sekce. Konektor CINCH je zásuvka typu ZPS 110, ale může se použít i typ ZP 115 G se závitem. V tom případě by se musely zvětšit centrální otvory pro průchod závitu. Zasuvky se zapájejí ze strany spojů a středový vývod se spojuje jedním koncem s rezistory R1, R3, R5, R7, případně rezistory stejného označení pravého kanálu. V případě použití zásuvek se závitem musí být matice pro připevnění přitažena ze strany součástek před montáží ostatních prvků. Konektor K1 je typu PRBL 10D (dvouřadový s 2x 5 vývody), zatímco je zástrčka pro něj typu LPV 10 (samořezná) pro použití u „flat" kabelu. Doporučuje se vývod *1* označit červenou barvou (na desce i na konektorech), aby se nezaměnily vodiče.

Konektor PHONO se spojuje se vstupem gramofonového předzesilovače (vodič označen „na p.z.") stíněným audiokabelem a výstup z tohoto předzesilovače se spojuje stejným kabelem na body označené „z p.z." (levá i pravá strana relé ReC).

Výstupy TAPE-OUT, jakož i liniové výstupní konektory jsou spojené s deskou kouskem postříbřeného drátu o průmětu 1 mm. Výstupy z relé ReF označené „na LIN" se spojují na vstup liniového zesilovače stíněným audiokabelem. Stejně tak je třeba spojit výstup lineárního zesilovače na výstupní konektory LINE-OUT na body označené „z LIN". Audiokabel musí být co nejkratší. Po montáži součástek je třeba očistit a nastříkat lakem plošné spoje, ale je třeba dát pozor, aby se lak nedostal na kontakty relé a dovnitř konektoru. Potom se deska připevní na zadní panel předzesilovače (vnitřní strana), na kterém jsou předtím vyvrtané potřebné otvory pro jeho montáž i průchod konektorů. Povrch uzemnění je třeba spojit na společný bod uzemnění umístěný ve skříňce. Na ten (nyní centrální bod uzemnění) se později spojí i uzemnění z napájecího zdroje (bod COM) co nejkratším kouskem tlustého drátu.

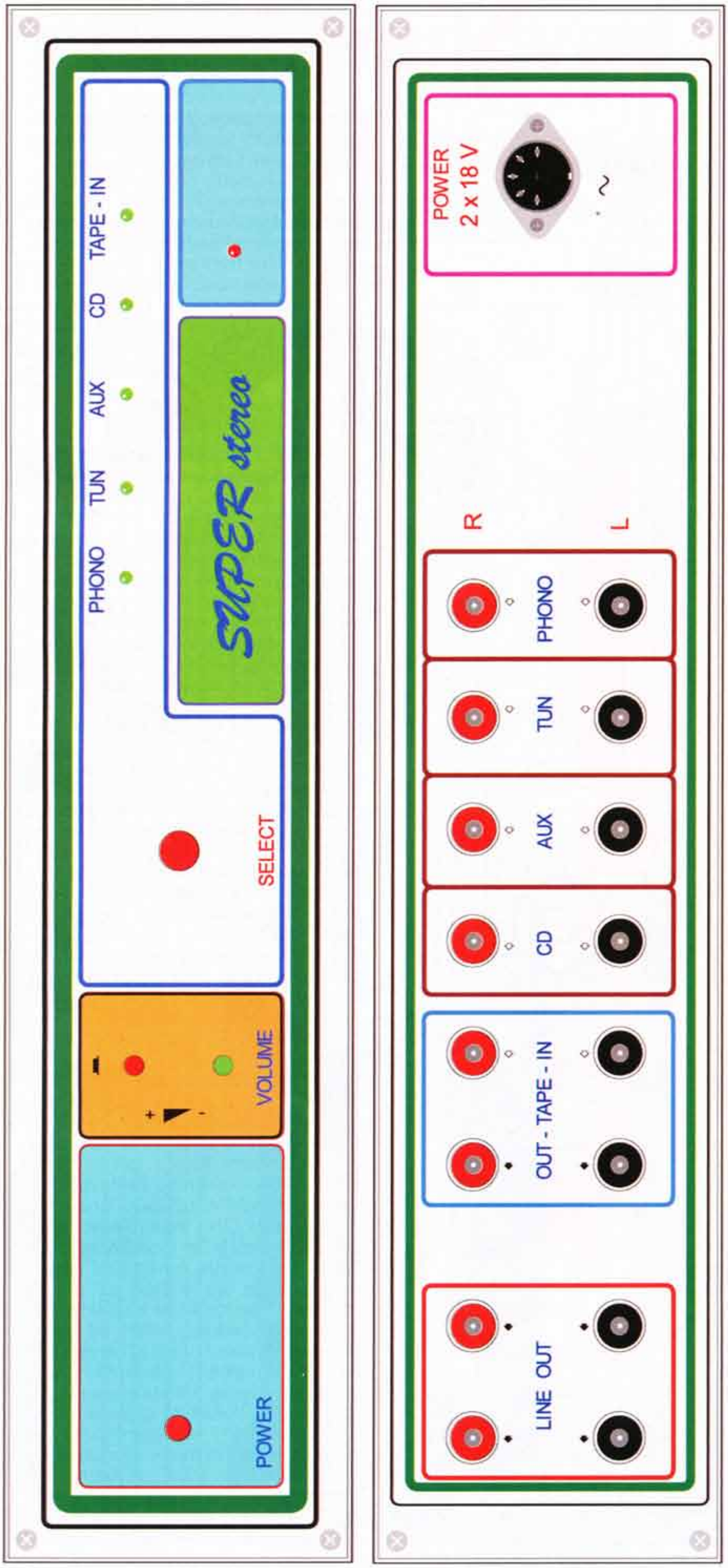
Síťový transformátor může být klasického typu, ale je lepší použít typ toroidní, a montuje se do zvláštní kra-

bičky. Sekundární napětí se vede (přímo ze závitů) trojžilovým kabelem, který má na druhé straně zástrčku odpovídající zásuvce na zadní straně předzesilovače. Takový způsob přivedení sekundárního napětí je absolutně nutný, abychom se vyhnuli jakémukoliv brumu v předzesilovači.

Na obr. 8 je deska s plošnými spoji zdroje. Sekundární napětí je přivedeno přes spínač S1 na svorky K3. Napěťové regulátory a stabilizátory se upevňují na kolmé chladiče určené pro montáž přímo na desku. Protože rozteč vývodů chladiče pro pájení není vždy stejná (rozdíl od výrobce), na desce je předpokládaná možnost montáže 2 typů chladičů. Konektor K1 je stejný jako na vstupní desce, protože se propojují (kontrola spínání relé). Konektor K2 je stejný jako K1 a na něj je spojen přepínač S2 pro volbu vstupu, který je na desce elektronického potenciometru. Pro všechny integrované obvody jsou použity objímky DIL pro jednodušší výměnu v případě poruchy. Z levé strany kondenzátoru C28 (vedle drátěné spojky) je zdroj 13 V, kterým se napájí elektronický potenciometr. Na tyto svorky a na svorky symetrického zdroje ±18,5 V je třeba připájet kolík o průměru 1 mm. Dioda LED D12 (vpravo od C17) je na desce elektronického potenciometru a spojuje se se zdrojem napájení tenkým kabelem přes dvoupólový konektor. Po montáži součástek je třeba desku očistit a nalakovat a přivést sekundární napětí pro oživení. Jestliže je vše v pořádku, nastavíme P1 a P2 na výstupu napětí na 18 V (později na 18,5 V). Desku upevníme do skříňky, ale necháme přístup k trimrům P1 a P2.

Na obr. 9 je deska s plošnými spoji gramofonového předzesilovače. Pro IO mohou být použity objímky, ale lepší je zapájet je přímo. Napájecí napětí se přivádí na 3 pájecí kolíky o průměru 1 mm a odtud na dvojitý přepínač S3, ze kterého se napětí vrací na 2 propojky vyrobené z postříbřeného drátu o průměru 1,5 mm a délce 6 cm. Dráty jsou připájené na kolíky 1 mm, které jsou zkrácené na polovinu výšky. Bod uzemnění 0 spojíme kratším kabelem na společný bod uzemnění, který je na přepážce mezi zdrojem napájení a zbývající částí předzesilovače.

Dokončení příště



Obr. 12. Panely 348 x 78 mm

ČTENÁŘI NÁM PÍŠÍ

Oprava k článku „TransiAmp - zesilovač pro hudebníky“ z PE 10/07

V seznamu součástek jsou chybně uvedené tranzistory - schéma je správně. T101, T103, T105, T108 jsou MPSA06; T102, T104, T106, T107 jsou MPSA56.

2N EnergyBank

záložní zdroj pro zařízení s napětím 12 V



Zdroj zálohuje náhodné výpadky napájecího napětí pro zařízení napájená stejnosměrným napětím 12 V s proudovým odběrem do 1 A. Zálohovací zdroj se připojí mezi síťový adaptér a zálohované zařízení. Hodí se k zálohování poplašných zařízení, routerů, IP telefonů a dalších zařízení, jejichž funkci je třeba zachovat i při výpadku rozvodné sítě.

Záložní zdroj pracuje na průchozím principu. Pokud vypadne napájení, akumulátor zajistí nepřerušený provoz zálohovaného zařízení. Zdroj je vybaven elektronikou řídící nabíjení a ochranou proti hlubokému vybití. Tím je zajištěna maximální životnost akumulátoru. Doba zálohování závisí na odběru zálohovaného zařízení a kapacitě akumulátoru, během používání se kapacita akumulátoru snižuje.

Technické údaje

Vstupní napětí: 11,5 až 14,5 V.
Průchozí úbytek při napájení ze sítě: max 0,5 V.
Max. výstupní proud: 1 A nebo výst. proud adaptéru snížený o 200 mA.
Akumulátory: Battery pack NiMH 12 V/1800 mAh.
Vlastní spotřeba:
stav vypnuto: 30 μA,
při zálohování: 15 mA,
při dobíjení: max. 200 mA.
Dobíjecí proud: 60 až 200 mA (podle stupně nabití akumulátoru).
Napětí akumulátorů pro signalizaci vybití: 11,3 V.
Napětí akumulátorů pro vypnutí: 10 V.
Rozměry: 170 x 130 x 45 mm.
Provozní teplota: 0 až 45 °C.

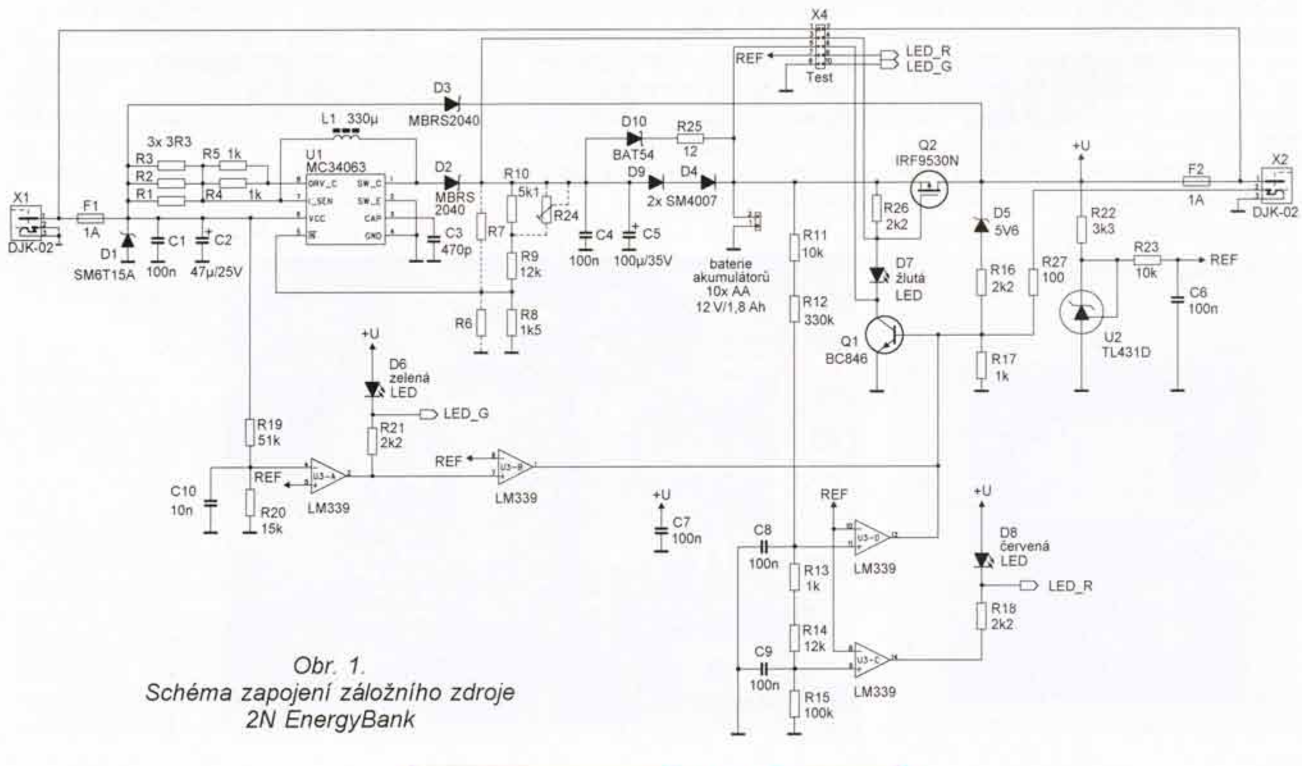
Napájecí adaptér musí mít výstupní napětí v rozsahu od 11,5 do 14,5 V. Požadavkům obvykle nevyhoví adaptéry s vestavěným transformátorem, které obvykle mají naprázdno příliš velké napětí. Je třeba použít adaptér s elektronickou regulací napětí, nejlépe měničový typ. Dále je třeba zajistit určitý přebytek výkonu adaptéru, aby byl akumulátor řádně dobíjen. Potřebný proud adaptéru je minimálně o 200 mA větší než spotřeba zálohovaného zařízení.

Popis zapojení

Za běžného provozu je vstupní napětí větší než minimální (11,5 V). Napětí ze vstupu prochází přes pojistku F1, Schottkyho diodu D3 a pojistku F2 přímo na výstup. Na výstupu komparátoru U3A je malé napětí a svítí zelená LED D6. Současně je malé napětí i na výstupu U3B, tranzistor Q1 je zavřený, žlutá LED D7 je zhasnutá, tranzistor Q2 je také uzavřený a akumulátor je od výstupu odpojen. Měnič s U1 zvětšuje vstupní napětí asi na 15,5 V, aby bylo možno nabít akumulátor na plné napětí. Přes diody D4 a D9 teče plný nabíjecí proud, který je omezen proudovým omezením obvodu U1 na asi 175 mA. Během nabíjení se napětí akumulátoru zvětšuje a současně se zmenšuje nabíjecí proud, proud teče již jen přes D10 a R25. Při plném nabití akumulátorem stále teče konzervační proud.

Pokud se vstupní napětí zmenší pod stanovenou mez, překlopí se komparátory U3A a U3B, otevřou se tranzistory Q1 a Q2 a výstup je napájen z baterie, současně se rozsvítí žlutá LED D7. To platí pouze v případě, je-li do výstupu zasunut konektor, jinak se zařízení vypne, protože báze Q1 je přes rezistor R27 spojena s nulovým napětím.

Vybije-li se akumulátor pod asi 11,3 V, komparátor U3C rozsvítí červenou LED D8. Vybije-li se akumulátor ještě více, překlopí se asi při 10 V komparátor U3D. Jeho výstup spojí bázi Q1 se zemí a záložní zdroj se vypne. V tomto stavu se jeho spotřeba zmenší na asi 30 μA a zdroj lze



Obr. 1. Schéma zapojení záložního zdroje 2N EnergyBank

Splitter pre pásmo VHF I

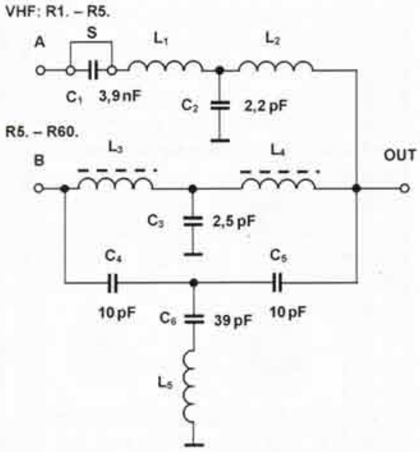
Zlučovanie v pásme VHF I. nebýva obvyklé, pretože bez rušenia je tam možné vtesnať maximálne dva televízne kanály, pokiaľ je stanovená požiadavka zahrnúť obe zvukové normy a ich priľahlé spektrá. Pre tento účel je skôr vhodné upraviť hotový továrenský výrobok, ako pracne ladiť reaktančné prvky vypočítaných frekvenčných filtrov.

Pre zlúčenie kanálu R1 a R5 možno využiť zlučovač firmy RTV Trenčín, riešený ako kovová krabička s integrovanými konektormi a odnímateľným vekom. Špecifikácia výrobku je „Anténny zlučovač TV R5 - R60.k + R1 - R5.k". Priechodzí útlm <2dB, oddeľovací útlm >20 dB. Pôvodné zapojenie je na obr. 1. Je zrejmé, že umožňuje fantómové napájanie oboch vstupov. Pre dolnú časť pásma je použitá dolná priepusť 2. rádu. Horná časť pásma je riešená ako horná priepusť s ladenou priečnou vetvou ako oddeľovacou zádržou.

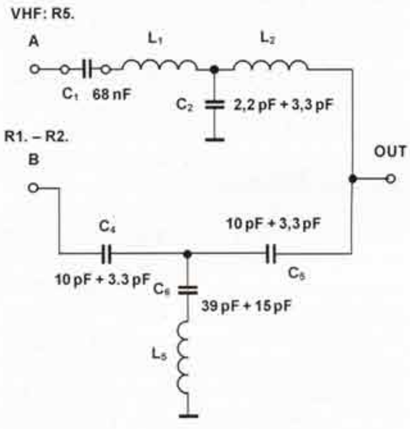
Upravené zapojenie je na obr. 2. V upravenej verzii je odpojená skratovacia spojka S, kondenzátor C_1 je nahradený hodnotou 68 nF. Zrušená je vetva napájacieho filtra L_3, L_4, C_3. Prakticky ku všetkým zostávajúcim kondenzátorom sú pripojené ďalšie paralelné kondenzátory, upravujúce výsledné kapacity. Použité sú hodnoty z bežne dostupnej normalizovanej rady kvalitných keramických kondenzátorov: 3,3 pF a 15 pF.

Zaujímavé je chovanie sa takto upraveného zlučovača. Sekcia A pracuje opäť ako dolná priepusť, sekcia B má priečnu odlaďovaciu vetvu naladenú na kmitočet 62 MHz, čo odpovedá strednému kmitočtu výstupu tunera pre káblovú televíziu. Oddelenie kmitočtov v sekcii B teda zabezpečuje posunutie rezonančného kmitočtu priečnej vetvy nadol. To však nevylučuje priepustnosť sekcie B okrem kanálu R1 aj pre kanály R6 a vyššie. Kondenzátor C_6 je vhodné nahradiť trimrom, avšak popísaná úprava dávala zhodné výsledky na dvoch exemplároch upraveného splittera. Okrem toho je možné ďalej experimentovať so zväčšením kapacity kondenzátorov C_2 a C_4, resp. odpojením prídavneho kondezátora C_5. Analyzovať je nutné interferencie pri signáloch s rôznym odstupom nosnej zvuku. O funkcii takto upraveného zlučovača je možné sa presvedčiť tiež zámenou zdrojov signálov na vstupných konektoroch. Pre presnejšie naladenie a iné experimenty je potrebný vobler pre nižšie televízne kanály, práca s GDO nebude príliš efektívna.

JRS



Obr. 1 Pôvodné zapojenie



Obr. 2. Upravené zapojenie

---

znovu zapnout pouze připojením napájecího napětí.

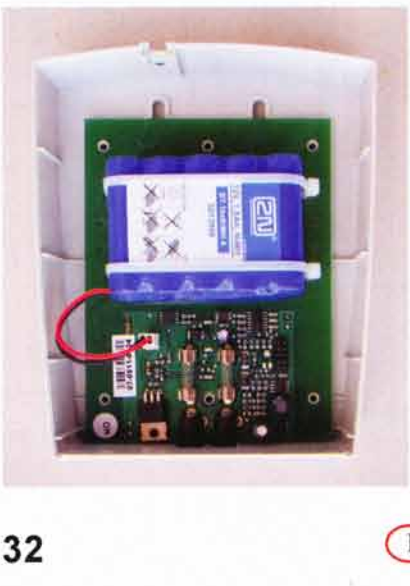
EnergyBank tedy nelze v původním zapojení použít jako zdroj, ke kterému zapojíme spotřebič až po výpadku napájení – pokud ve výstupu není konektor, tak zařízení přejde do režimu s minimální spotřebou. Je to proto, aby se akumulátor hluboce nevybíjel během skladování. Lze to obejít tím, že se výstupní napájecí kabel nechá v konektoru, případně vypájením rezistoru R27. Pak však zařízení zálohuje stále a z akumulátoru je trvale odebírán proud 15 mA až do minimálního napětí akumulátoru 10 V, při kterém se zařízení vypne.

Jinou možností, jak uvedený problém obejít, je připojení tlačítka k vývodům D a S tranzistoru Q2. Při stisku tlačítka se Q2 přemostí, zdroj „nastartuje" a dále pracuje jako při výpadku vstupního napětí. Možnost režimu s malou spotřebou po vytažení zástrčky z výstupního konektoru zůstane zachována.

Závěr

V článku je popsáno zapojení profesionálního zařízení, které lze amatérsky sestavit ze snadno dostupných součástek. Hotové zařízení EnergyBank včetně akumulátorů lze zakoupit ve firmě **2N TELEKOMUNIKACE a. s.**, Modřanská 621, Praha 4, tel.: 261 301 333, e-mail: *support@2n.cz* za 899 Kč (cena s DPH) při odběru 1 ks, resp. za 699 Kč (od 50 ks). Nabídka platí do vyprodání zásob.

Ing. Ludvík Hoffmann

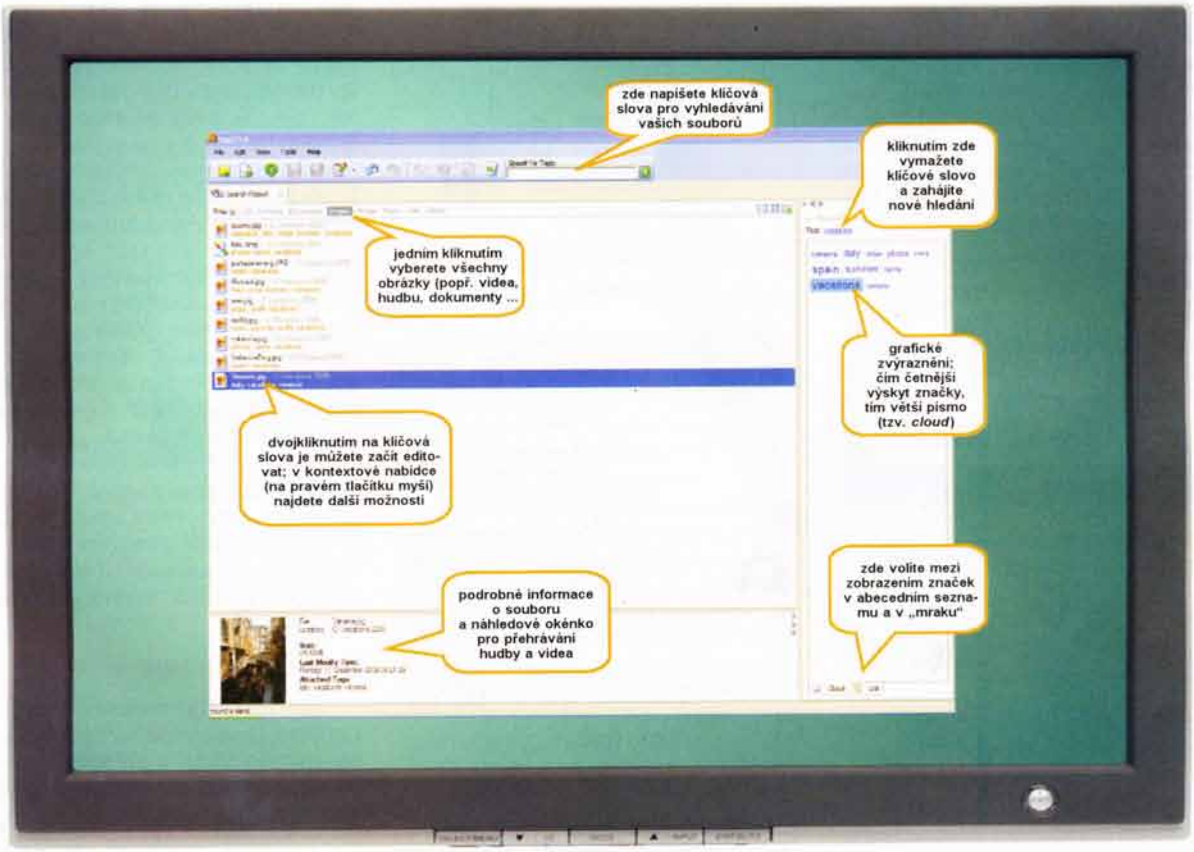




Obr. 2 a 3. Fotografie vnitřního uspořádání a detail desky s plošnými spoji záložního zdroje 2N EnergyBank

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



OZNAČKUJTE SI SOUBORY

Možná vás zarazí to nezvyklé slovo „označkujte" v titulku, ale není to omyl, je to záměr. Poměrně běžně používané anglické slovo „tag" nemá tak běžný český ekvivalent a blíží se mu právě „značka". A protože tento článek je o tom, čemu se říká „tagging", budeme tomu říkat „označkování". Jde o velice zajímavý způsob jak vždycky všechno v počítači najít, aniž by to muselo být jako doposud pečlivě roztříděné do jednotlivých adresářů.

Na rozdíl od mnoha různých desktopových vyhledávačů má tento způsob výhodu v tom, že po vás nechce, abyste si pamatovali název souboru a pracuje s tzv. *klíčovými slovy*, která každému souboru přiřadíte. Na Internetu lze najít více programů a systémů, které tímto způsobem pracují, my vás seznámíme s programem ***tag2find***, který zatím sice ještě není ve finální verzi, ale pracuje už i tak velice pěkně. Když se s ním trochu seznámíte, budete jím nadšeni a ušetří vám hodně času, obzvláště pokud máte v počítači množství fotografií, písniček, textů, videosouborů ap.

better than searching ...
tag2find
technical preview

Všechny soubory zůstávají samozřejmě naprosto beze změny a program do nich žádným způsobem nezasahuje, všechny značky a jejich vazby si ukládá ve své vlastní infrastruktuře.

Program *tag2find* funguje zatím pouze v operačním systému *Windows XP* nebo *Vista* pouze na vestavěných pevných discích se souborovým systémem NTFS a potřebuje ke své funkci nainstalovaný *.NET Runtime 2.0* (zdarma ke stažení na webu Microsoftu). Nelze ho tedy zatím bohužel použít na externí paměti připojené přes USB.

Program po spuštění vytvoří ikonku v pravém dolním rohu na nástrojové liště (*tray*). Pravým tlačítkem myši vyvoláte kliknutím na této ikoně následující základní nabídku:

New TagBrowser – otevře svůj prohlížeč pro správu a editování značek (obr. 12).

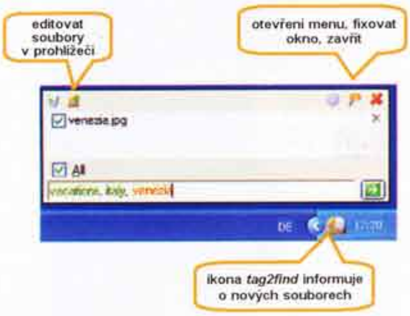
Floating TagBox – zobrazí se malé okénko se všemi funkcemi pro značkování souborů a jejich vyhledávání. Může



Obr. 1. Menu vyvolané z ikony tag2find

být umístěno kdekoliv na obrazovce a lze u něj nastavit průhlednost.

New File Monitor – program vás (pokud ho tak nastavíte) může informovat o každém novém souboru, který v počítači vytvoříte nebo ho odněkud stáhnete či nahrajete, a nabídne vám hned jeho označkování. Lze detailně nastavit, které adresáře a které typy souborů chcete „hlídat".



Obr. 2. New File Monitor programu tag2find

Options – základní nastavení programu.

About – informace o programu.

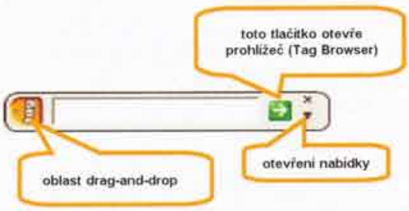
Exit – ukončení programu.

Jak začít

Označování souborů je jednoduché, složitější pro vás může být jen situace na začátku, když si celý systém vytváříte a ještě nemáte žádné soubory označené. Můžete si vybrat (a asi to pro vyzkoušení nejdříve uděláte), že chcete označkovat soubory jen v některém adresáři (pro vyzkoušení síly programu je vhodný třeba adresář s mnoha fotografiemi). Program vám nabídne průvodce (*wizard*), který vás ze začátku povede a zvoleným souborům přiřadí



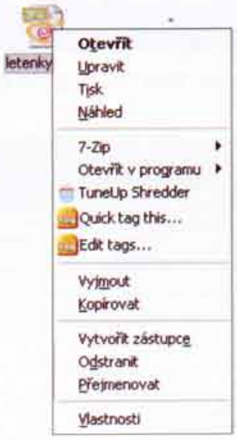
Obr. 3. Vyhledávací pole tag2find lze umístit do nástrojové lišty ...



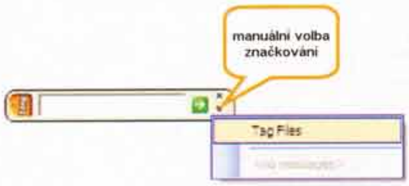
Obr. 4. ... nebo může být volně na ploše



Obr. 5. Na ikonu programu lze přetahovat drag-and-drop soubory k označkování



Obr. 6. V kontextové nabídce na pravém tlačítku myši najdete při kliknutí na soubor i položky Quick tag this ... a Edit tags ...



Obr. 7. Další možnost k označení souboru

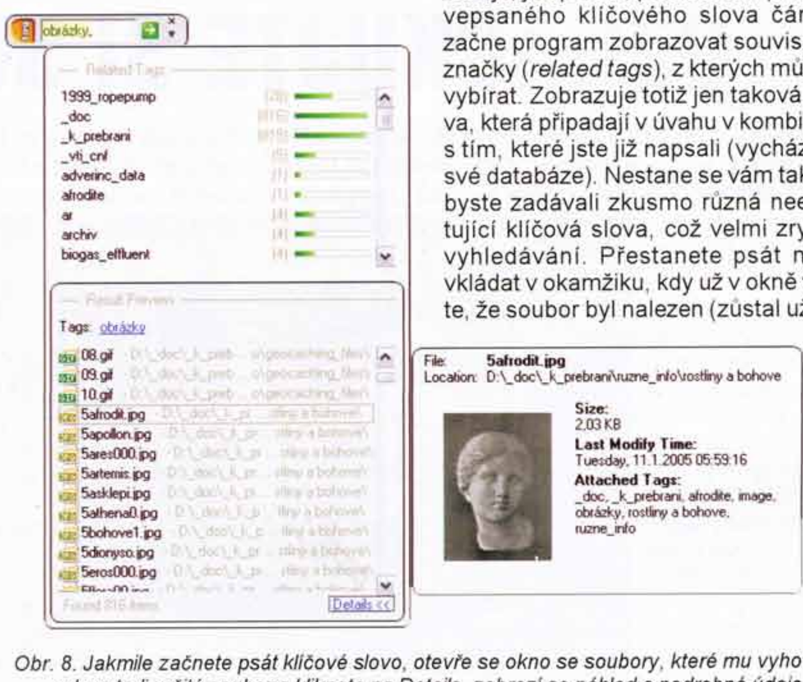
sám několik základních klíčových slov, odvozených z adresářové struktury a z typu souboru (pozná podle koncovky jde-li o obrázek, text, video, dokument ap., zařadí jako klíčová slova i názvy ze stávající struktury adresářů, např. *fotografie*, *dovolená_2007*, a dokonce i slova z ID3 hudebních souborů MP3 ap.). V prohlížeči značek se zobrazí všechny nebo vámi vybrané soubory i se svými značkami. Protože máte k dispozici náhledy, můžete začít k jednotlivým souborům (ve zvoleném příkladu obrázkům) přidávat další klíčová slova, specifická pro konkrétní soubor (např. jméno místa, jména osob na fotografii, *západ slunce*, *moře* – cokoliv, čím se daný soubor specificky vyznačuje). Počet klíčových slov není omezen a oddělují se čárkou, přičemž pokud mezi slovy není čárka, považují se za jedno – např. *západ slunce*.

Soubory můžete kdykoliv značkovat některým ze tří způsobů – soubor lze „přetáhnout" myší na ikonu programu (obr. 5), nebo na něm po kliknutí pravým tlačítkem myši z nabídky vyberete *Quick tag this ...* (obr. 6), nebo z nabídky plovoucího okénka vyberete *Tag Files* (obr. 7). Okno programu, které se otevře, má tři části (obr. 8) – seznam všech značek, které už byly použity (lze z nich vybírat), seznam navrhovaných značek k doplnění (podle vlastní „inteligence" programu) a vámi vybraný soubor (soubory). Pokud už soubor nějaké značky má, ukáže se při najetí kurzorem myši na název souboru.

Všechny typy pracovních oken programu *tag2find* mají plně funkční tzv. „drag-and-drop", táhni a pusť, a můžete je tedy pohodlně používat k jakékoliv manipulaci se soubory, včetně přesunů do jiných aplikací, stejně jako souborový manažer.

Vyhledávání souborů

Zde nastává pravé kouzlo programu *tag2find*. Do plovoucího vyhledávacího okénka začnete psát klíčové slovo a program vám okamžitě nabízí odpovídající výběr značek i souborů, které jim vyhovují. Výběr se samozřejmě zužuje, jak píšete, po oddělení prvního vepsaného klíčového slova čárkou začne program zobrazovat související značky (*related tags*), z kterých můžete vybírat. Zobrazuje totiž jen taková slova, která připadají v úvahu v kombinaci s tím, které jste již napsali (vychází ze své databáze). Nestane se vám tak, že byste zadávali zkusmo různá neexistující klíčová slova, což velmi zrychlí vyhledávání. Přestanete psát nebo vkládat v okamžiku, kdy už v okně vidíte, že soubor byl nalezen (zůstal už jen



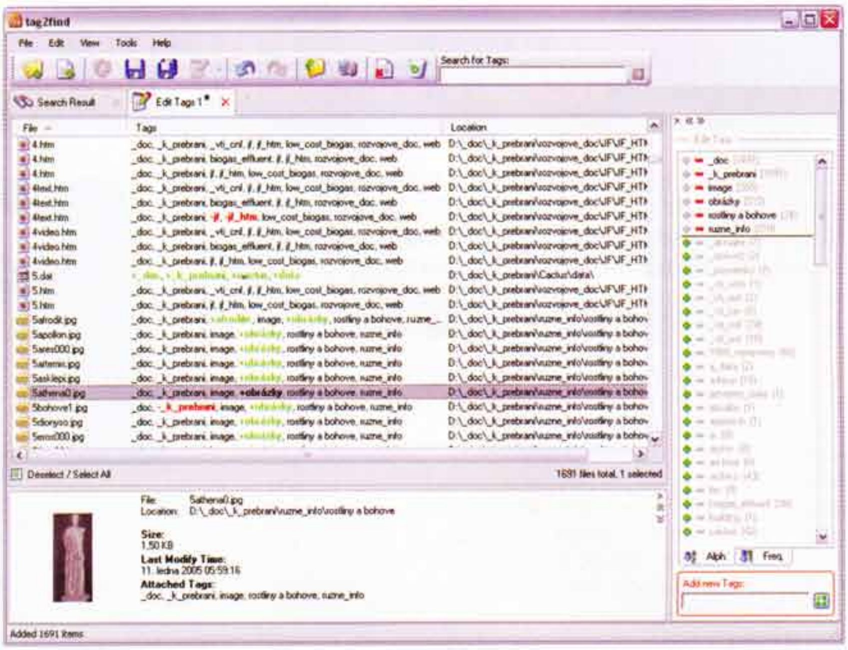
Obr. 8. Jakmile začnete psát klíčové slovo, otevře se okno se soubory, které mu vyhovují, vyberete-li určitý soubor a kliknete na Details, zobrazí se náhled a podrobné údaje

jeden), nebo když máte výběr, který jste požadovali (ne vždy hledáte jeden konkrétní soubor, potřebujete třeba najít tu nejlepší fotku svého šéfa, tak si vyhledáte všechny a vyberete si sami). Kliknutím na *Detail* si můžete zobrazit náhled (v případě obrázku) a podrobné informace o souboru (obr. 8).

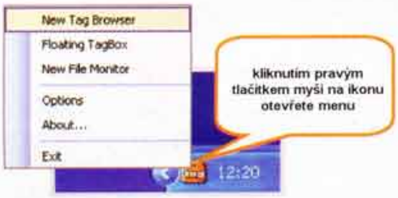
Prohlížeč a editor

Již zmíněný prohlížeč (obr. 12) je dalším mocným nástrojem, umožňuje totiž libovolné výběry a jejich hromadné značkování.

Takže pokud např. máte všechny soubory z loňské dovolené v Egyptě v adresáři nazvaném *2007_1*, vyberete všechny soubory se značkou *2007_1* (tu jim program připsal automaticky) a všem najednou připíšete další klíčové slovo *Egypt*. Teď můžete třeba v okně s náhledy všech souborů zaškrtnout všechny, kde je vaše přítelkyně a všem



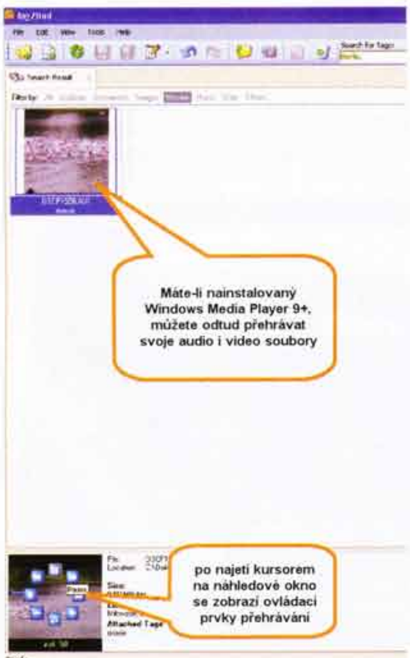
Obr. 12. Pracovní okno prohlížeče značek (Tag Browser)



Obr. 9. Prohlížeč značek spustíte z menu



Obr. 10. Jiné spouštění TagBrowseru



Obr. 11. Soubory lze rovnou přehrát

najednou jim připsat klíčové slovo *Mařenka*. Jde to rychle a umožňuje to následně velmi intuitivní vyhledávání podle různých kritérií. Vyplatí se s klíčovými slovy nešetřit a označit si co nejvíce aspektů toho kterého souboru (obrázku), o to snazší a rychlejší budete mít později hledání.

V pravé části prohlížeče se zobrazují všechna klíčová slova, která jste doposud použili. Můžete si je zobrazit buď seřazené podle abecedy, nebo jako tzv. „mrak“ (*cloud*) – je to způsob používaný často i na Internetu, čím častěji je které slovo použito, tím větším písmem je zobrazeno. Na první pohled tak vidíte nejpoužívanější (nejoblíbenější) slova. Pouhým klikáním na klíčová slova v pravé části okna tak rychle zužujete výběr v levé části.

Pokud jde o audio nebo video soubory, můžete si je přímo v prohlížeči poslechnout nebo prohlédnout. Po najetí kurzorem na náhledový obrázek vybraného souboru ve spodní části okna se zobrazí ovládací ikony (je to velmi šikovné a působivé).



Obr. 13. Zobrazení v seznamu a v „mraku“

Změny a doplňování značek

U kteréhokoliv souboru můžete kdykoliv soubor jeho značek upravovat. Nejrychleji to jde tak, že na názvu souboru kliknete pravým tlačítkem myši a zvolíte *Edit Tags* ... Otevře se prohlížeč značek již se zobrazeným vámi požadovaným souborem a v pravé části okna lze velmi pohodlně kliknutím na + nebo - přidávat a odstraňovat klíčová slova. Pokud začnete psát nové klíčové slovo, ihned se v otevřeném okně začne zobrazovat „nápověda“ – seznam jednak všech a jednak doporučovaných klíčových slov. Po každé změně je zapotřebí stav uložit (program vás k tomu vybídne).

Změna umístění souborů

Pokud během času změníte umístění některých souborů, nikterak to neohrozí jejich vyhledání. Program si sám hlídá případné změny v adresářích. Využívá k tomu přímo systémové služby Windows ve spojení se souborovým systémem NTFS (proto zatím nefunguje na discích formátovaných FAT32, ale pracuje se na tom). Operační systém Windows totiž automaticky zaznamenává veškeré aktivity v souborovém systému NTFS. Pokud chcete soubory přenést na jiný počítač, lze všechny již přiřazené příslušné značky za určitých předpokladů i exportovat a importovat.

Jak program získat

Program ***tag2find*** si v testovací verzi (zatím jiná neexistuje) můžete zdarma stáhnout na webu ***www.tag2find.com***, kde se o něm dočtete i další zajímavé informace.

MALÝ NOTEBOOK ZA 400$

Velký rozruch udělal na konci loňského roku na počítačovém trhu notebook *Eee PC* od firmy *ASUS*. Notebooků je trhu dost a jsou v poslední době navíc stále levnější. Nicméně tento počin tajvanské firmy byl cenově opravdu radikální, protože notebook se začal v USA prodávat za méně než 400 USD.



ASUS Eee PC

Ani to by ještě nemuselo být tak revoluční, kdyby šlo o nějaký běžný velký obyčejný notebook, ale *Eee PC* je malý, lehký, kompaktní, bez pohyblivých součástí, dělá si ambice být počítačem opravdu pro každého, pro děti, studenty, důchodce, kteří chtějí zůstat v kontaktu se svými dětmi atd. Spustí se za 25 vteřin a vypne za 10 vteřin. Snadno se nosí kamkoliv s sebou, váží pouze 0,89 kg a měří 225 x 165 x 35 mm. I když se prodává z cenových důvodů s operačním systémem *Linux*, vybaveným všemi běžně potřebnými programy (asi 40 celkem), lze na něj bez problémů (postup je dokonce v oficiálním návodu) nainstalovat i *Windows XP*.

Jeho název *Eee* má vyjadřovat třikrát *e* jako *easy* (snadno) – „*easy to work, easy to learn, easy to play*" (snadný k práci, k učení i k hraní).

Eee PC se prodává v několika modifikacích, drobně se odlišujících zejména kapacitou polovodičového pevného disku (2, 4 nebo 8 GB), operační paměti RAM (256, 512 a 1024 MB) a přítomností vestavěné webové kamery. Cena se vzhledem k tomu pohybuje už od 300 do 500 USD.

Filozofie tohoto notebooku je zřejmá už ze základního menu, které se zobrazí po naběhnutí operačního systému (s kterým uživatel prakticky nepřijde do styku), a není nepodobné některým populárním telefonům nebo hudebním přehrávačům. Má těchto šest záložek – *Internet*, *Work* (Práce), *Learn* (Učení), *Play* (Hra), *Settings* (Nastavení) a *Favorites* (Oblíbené). Očekává se tedy, že jeho uživatel nebude „pracovat s počítačem", ale že bude komunikovat, posílat maily, brouzdat po Internetu, učit se, poslouchat hudbu nebo sledovat video.

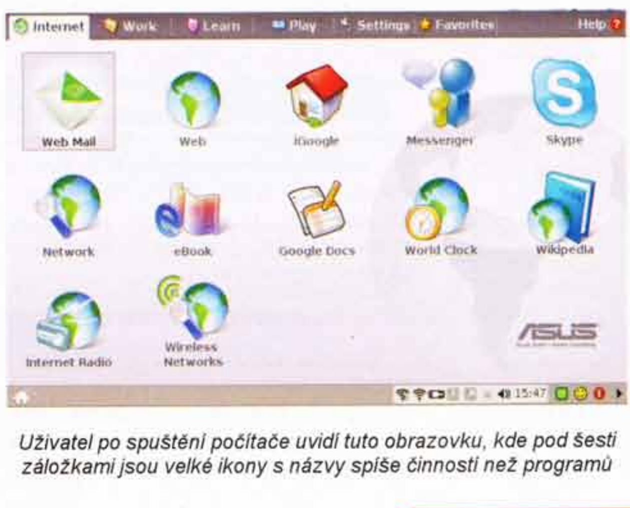
Pro všechny tyto činnosti mu notebook *Eee PC* v podstatě postačí. Co se týče komfortu, nemůže samozřejmě konkurovat běžným notebookům – má displej s úhlopříčkou 7" s rozlišením 800x480 pixelů (fotografie je mírně zavádějící, displej není přes celou šířku pole, které jako displej vypadá), nemá běžný pevný disk, místo něj má paměť Flash 2 až 8 GB, a nemá vlastní mechaniku CD/DVD. Lze k němu ale připojit přes USB libovolnou vnější paměťovou kapacitu (včetně CD/DVD mechaniky) a lze ho z externí USB paměti i spouštět. Má i slot pro paměťové karty. Počítač *Eee PC* lze připojit jak k běžné (LAN 10/100 Mb/s) tak i k bezdrátové (WiFi, 802.11b/g) počítačové síti, má zabudovaný i modem 56k pro vytáčené připojení k Internetu přes telefon. Umí dokonce přímo komunikovat i protokolem PPPoE, takže by měl jít připojit bez dalšího zařízení přímo k internetové lince xDSL.

Hardwarové vybavení

Počítač *Eee PC* je osazen procesorem *Intel Celeron M353* (900 MHz) se sběrnicí 400 MHz, který byl zvolen pro svoji malou spotřebu (5 W). Operační paměť RAM DDR2 400 MHz 512 MB (podle varianty) a kapacitou malý leč rychlý tzv. *solid-state-disk* (polovodičový pevný disk) místo běžného mechanického rotujícího) zajišťují i s nepříliš rychlým procesorem celkem svižnou práci (např. kancelářská sada *OpenOffice* nastartuje za 15 vteřin).

Jak již bylo řečeno, sedmipalcový displej s rozlišením 800 x 480 obrazových bodů nezabírá celé „okénko", což by mohlo být příslibem, že některá další varianta bude mít displej větší (i když samozřejmě s větší spotřebou). Přes standardní VGA konektor lze k notebooku připojit externí displej s rozlišením až 1600 x 1200. Zajišťuje to integrovaná grafika *Intel 910GMLE*.

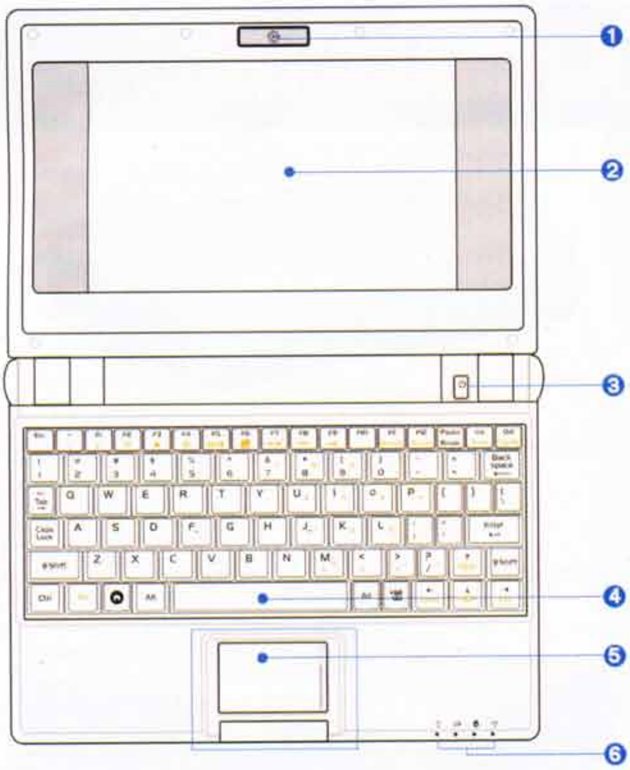
Podle údaje výrobce má vestavěná baterie zajistit až 3,5 hodiny práce, součástí je samozřejmě síťový napáječ.



Uživatel po spuštění počítače uvidí tuto obrazovku, kde pod šesti záložkami jsou velké ikony s názvy spíše činností než programů

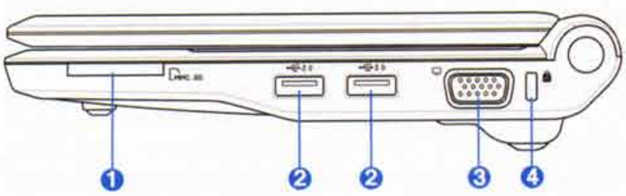


Pohled do nitra (pod klávesnicí) popisovaného notebooku ASUS Eee PC

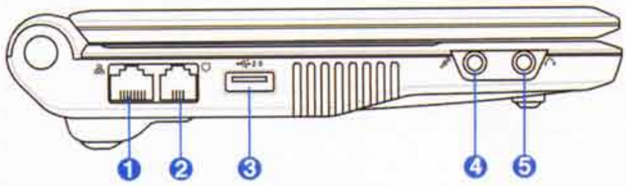




Pohled na otevřený notebook: 1 - webová kamera (jen u některých variant), 2 - displej, 3 - hlavní vypínač, 4 - klávesnice, 5 - tzv. touchpad a tlačítka, 6 - indikátory, zleva napájení, nabíjení, práce disku, WiFi



Pohled zprava: 1- slot pro paměťové karty MMC/SD, 2 - porty USB 2.0, 3 - konektor VGA pro externí monitor, 4 - Kensington Lock



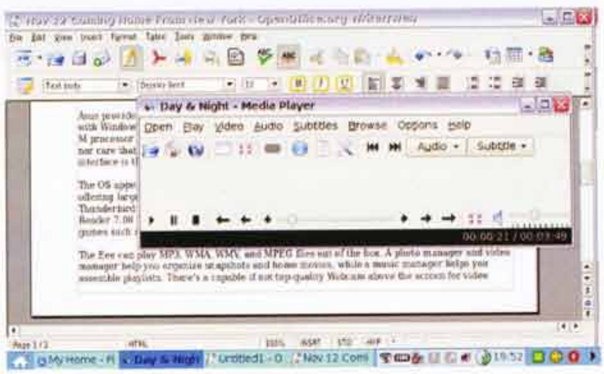
Pohled zleva: 1 - konektor RJ45 (LAN), 2 - RJ11 (modem), 3 - port USB 2.0, 4 - konektor pro mikrofon, 5 - konektor pro sluchátka

Pokud jde o konektory, je vybavení notebooku patrné z obrázků. Na pravé straně je slot pro paměťové karty MMC/SD, dva porty USB, konektor pro externí monitor (nebo projektor) VGA a „očko" pro zabezpečení notebooku (tzv. *Kensington Lock*). Na levé straně je konektor RJ45 pro LAN, RJ11 pro modem, další USB port, konektor (jack) pro mikrofon a stejný konektor pro sluchátka. Zabudované jsou dva reproduktory po stranách displeje.

Softwarové vybavení

I popis softwarového vybavení nehovoří primárně o programech, ale o činnostech. K prohlížení Internetu se používá samozřejmě *Firefox*, pro webovou elektronickou poštu jsou zde předpřipravené ikony pro všechny známější poskytovatele (Gmail, Hotmail, YahooMail ap.). Jako klasický mailový klient je přítomen *Thunderbird*. Pro textovou komunikaci je zde *Messenger Pidgin*, ovládající všechny běžně používané protokoly (ICQ, IRC, MSN, GoogleTalk atd.). Pro hlasové hovory je k dispozici známý *Skype*. Chcete-li „pracovat", najdete zde základní tři kancelářské programy (kompatibilní s *Microsoft Office*) z *OpenOffice.org 2.0* (textový procesor, tabulkový procesor a prezentační program) a pro prohlížení souborů PDF známý *PDF Reader*. Nechybí ani slovník, kalkulátor a tzv. PIM (*Personal Information Manager*) ad. Pro studijní účely je ve výbavě *Eee PC* např. periodická tabulka chemických prvků, planetárium, několik her k výuce angličtiny, programy pro výuku matematiky a geometrie a pro kreslení obrázků. K přehrávání hudebních a video souborů slouží známý *Media Player* (nikoliv od Microsoftu) a *Music Manager*, fotografie si lze prohlížet ve *Photo Manageru* a filmy ve *Video Manageru*. Z vestavěného mikrofonu nebo analogového vstupu lze i nahrávat (*Sound Recorder*). Je zde i několik her jako *Solitaire*, *Sudoku*, *Tetris* ad.

Notebook je samozřejmě vybaven i antivirovým programem (*Xandros*) a několika diagnostickými systémovými nástroji. Umožňuje dokonce i hlasové ovládání! Má i souborový manažer, který v základním nastavení ukazuje pouze adresáře *My Documents* (s podadresáři *My Pictures*, *My Music* a *My Office*) a *Recycle Bin* (Koš), aby to bylo opravdu jednoduché a přehledné!



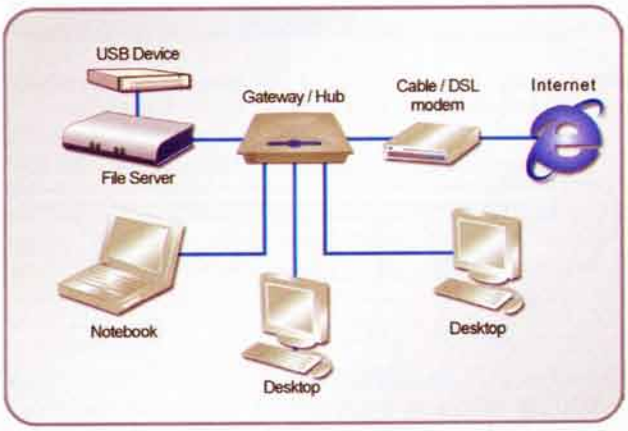
Pro práci má ASUS Eee PC OpenOffice.org, veškeré audio a video soubory přehrává Media Player

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

Síťový souborový server MU5000FS

Malý síťový souborový server MU5000FS je vhodným řešením pro sdílení dat, dokumentů a multimediálních souborů (obrázků, hudby, videa) v domácnosti nebo malé firmě. Od jiných podobných zařízení se výrazně (příznivě) liší svými rozměry a cenou a také tím, že neobsahuje žádný pevný disk – potřebnou paměťovou kapacitu k němu můžete připojit externě přes port USB 2.0. Díky tomu se také nezahřívá, není v něm žádný ventilátor ani jiné pohyblivé části a pracuje tak naprosto neslyšně.

Na severujsou k dispozici dva porty USB 2.0 a lze k nim připojit různé typy externích pamětí – pevný disk, USB flash disk, CD/DVD mechaniku ad. (všechna zařízení vyhovující standardu *Storage Class*). Připojované disky musí být formátovány souborovým systémem FAT12/16/32, tedy nikoliv NTFS. Server připojené disky automaticky sdílí v počítačové síti buď protokolem SMB nebo přes FTP. Lze ovšem nastavit i přístup chráněný heslem, popř. i filtrováním IP adres. Zařízení také podporuje protokol UPnP, takže z většiny moderních počítačů nebude zapotřebí přístroj vyhledávat a připojí se sám.



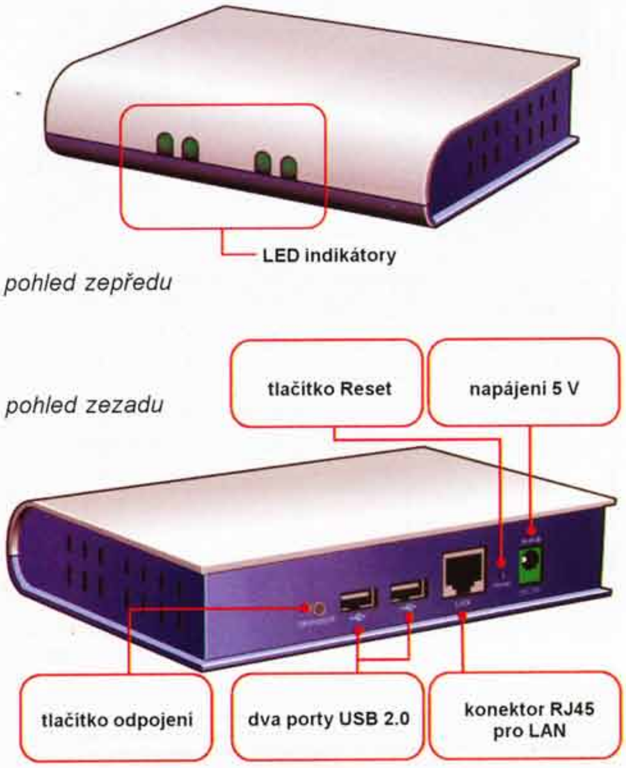
Možné začlenění souborového serveru MU5000FS do domácí počítačové sítě

Rychlost přenosu dat závisí na použitých médiích a podle některých internetových zdrojů dosahuje asi 1,5 MB/s a je omezováno průchodností portů USB popisovaného zařízení.

MU5000FS lze do počítačové sítě připojit jak kabelem (konektor RJ45), tak i bezdrátově (WiFi). Jako u jiných síťových zařízení je nutné nastavit určité základní údaje, aby mohl komunikovat s ostatními zařízeními v počítačové síti.



Webové rozhraní pro nastavení síťových parametrů serveru

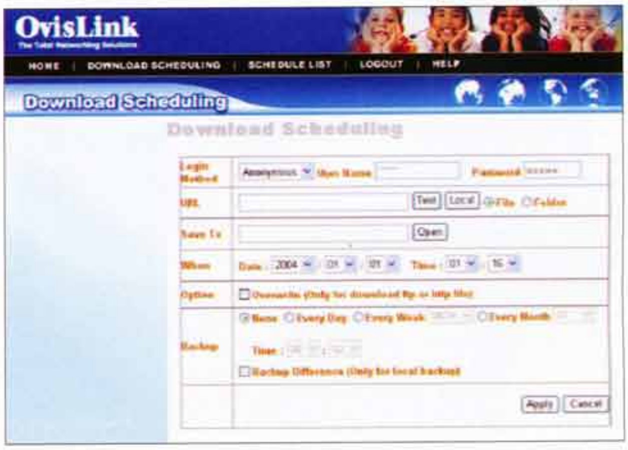


Rozmístění konektorů a indikačních LED na souborovém serveru MU5000FS (rozměry 147 x 113 x 35 mm)

Server podporuje jak přidělení pevné IP adresy, tak i automatické přidělování adresy z DHCP. Umožňuje i filtrování IP adres pro ethernetový přístup. Podporován je i NTP (*Network Time Protocol*) pro nastavení přesného času z Internetu a jeho synchronizaci v počítačové síti.

Server UM5000FS je osazen procesorem ADMtek5120, operační pamětí flash 4 MB a 32 MB SDRAM. Je vybaven operačním systémem *Linux* a známým *open source* softwarem *Samba*, lze spustit i zabudovaný FTP server.

Veškeré nastavování serveru se provádí z webového rozhraní, tzn. v okně běžného internetového prohlížeče. Je rozdělené pod několik záložek – *Basic*, základní nastavení (LAN, Samba, Time zone), *Advanced*, pokročilé nastavení (uživatelské účty, Samba, LAN, FTP server, status), *Maintenance*, údržba (Firmware, Configuration).



Programování automatického stahování souborů z Internetu

Speciální funkcí serveru UM5000FS je schopnost samostatného programovatelného stahování souborů z Internetu (bez připojení k jakémukoliv PC) pomocí protokolů FTP a HTTP.

Server UM5000FS je v krabičce tvaru i rozměrů malé knížky (147 x 113 x 30 mm) a váží 200 g. Je napájen ze zdroje 5 V/2,4 A, jeho spotřeba je 5 až 10 W. V českých e-shopech stojí okolo 1800 Kč s DPH.

Sluchátka 5.1 pro hráče

Neustálé zdokonalování počítačových her po grafické stránce si zároveň vyžaduje, aby ani jejich zvukové provedení nezaostávalo. Velmi nadšené recenze si v poslední době vysloužila zatím technicky nejdokonalejší sluchátka *Audio Xtreme 360* s 5.1 *digital surround sound* s *Dolby Digital* a *Dolby Prologic* od firmy *Tritton*. Jsou certifikována pro herní konzole Xbox, Xbox 360, PS2 a samozřejmě i pro PC a DVD přehrávače. Připojují se k digitálnímu optickému nebo koaxiálnímu portu (S/PDIF) přes dodávaný externí konvertor, nebo přímo k jakémukoliv zařízení s pětikanálovým výstupem.

V každém sluchátku jsou čtyři vhodně rozmístěné reproduktory a lze detailně nastavovat všechny parametry poslechu samostatně pro jednotlivé směry i subwoofer a navíc i pocit vibrací. Hráčům poskytují sluchátka maximální zážitek díky technologii *Rumble Headset*. Sluchátka *AX360* jsou vybavená i odnímatelným mikrofonem. Cena se pohybuje okolo 130 USD.



Supersluchátka AX360 firmy Tritton pro náročné hráče



Konvertor ke sluchátkům TrittonAX360



Oceněný počítač/ komunikátor/ PDA/tablet ASUS R50A



Kvalitní sluchátka Nokia WH-600 k mobilním telefonům

Nokia WH-600

Klasickým provedením kvalitních sluchátek pro své mobilní telefony překvapila *Nokia*. Sluchátka s uzavřenými mušlemi a klasickým hlavovým mostem mají udávaný kmitočtový rozsah 10 Hz až 25 kHz se zkreslením do 1%. Připojovací kabel dlouhý 130 cm je zakončen běžným 3,5 mm *jackem*, na kabelu je také ovládací „krabička“ s mikrofonem, regulací hlasitosti a tlačítkem přijímání hovoru.

Na náš trh by sluchátka *WH-600* měla přijít začátkem tohoto roku za asi 1600 Kč zároveň s novými kvalitními „špuntovými“ sluchátky *Nokia WH-700*.

ASUS R50A

Tajvanská společnost ASUS neustále překvapuje zajímavými řešeními počítačů (viz např. i *Eee PC* na str. 33). Její nový model *R50A* získal ocenění na prestižní mezinárodní soutěži *CES Design & Engineering Awards 2008* a měl by přijít na trh v tomto roce. Vypadá jako PDA, nicméně i při velikosti 160 x 85 x 20 mm jde o plnohodnotné PC s procesorem *Intel Menlow* 900 MHz a operačním systémem *Windows XP*. Displej s úhlopříčkou 4,8 " (asi 12 cm) má rozlišení 1024 x 600 obrazových bodů. Vybavení je vskutku lákavé – navigace GPS, televizní tuner, vestavěná webkamera, ale i možnost práce v mobilních sítích 3G/3,5G! Nechybí samozřejmě ani *WiFi* a *Bluetooth*.

Žádný odhad ceny nebyl zatím zveřejněn, porovnáním s ostatními výrobky této firmy lze ale očekávat cenu okolo 25 000 Kč.

Manta LCD 0701

Přenosná LCD televize Manta LCD 0701 TV má stříbrnou barvu, uhlopříčku obrazovky 18 cm (7"), umí formáty PAL/NTSC/AUTO, automatické vyhledávání TV stanic, má vícejazyčné ovládací menu na obrazovce (OSD), A/V vstup i výstup, výstup na sluchátka, ukazuje hodiny. Patří k ní i jednoduché dálkové ovládání a AC/Auto adaptér pro externí napájení. Na našem trhu ji koupíte za přibližně 3000 Kč.

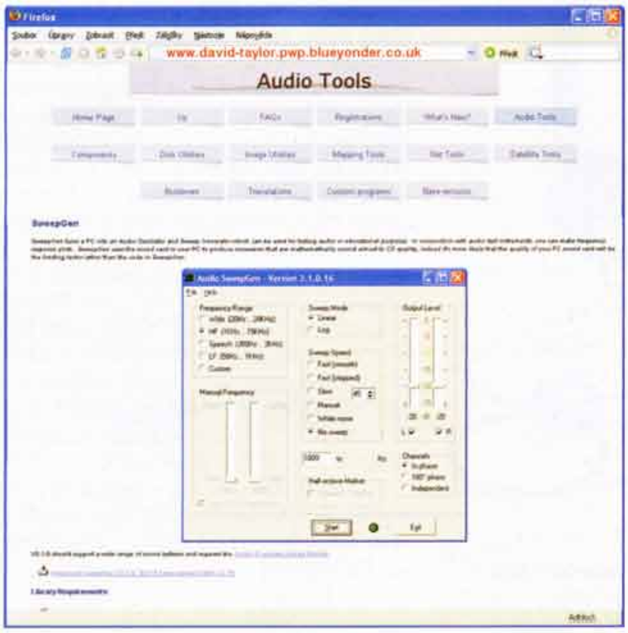


Přenosný minitelevizor Manta 0701 LCD s úhlopříčkou 18 cm

ZAJÍMAVÉ WEBY

www.david-taylor.pwp.blueyonder.co.uk/software/audio.html

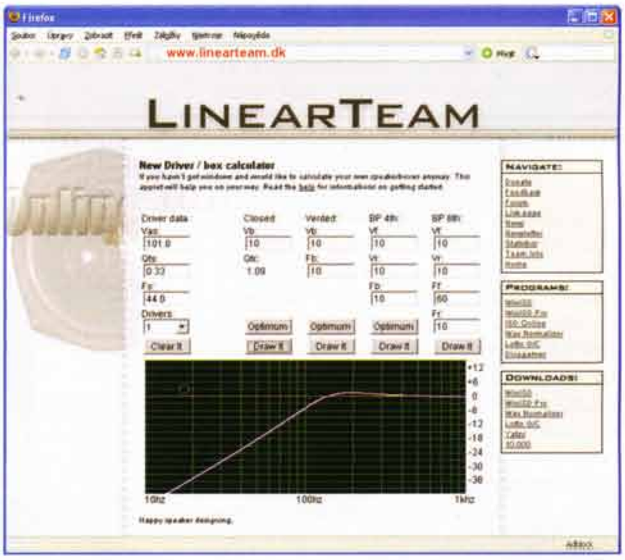
Na stránkách *Davida Taylora* najdete různé zajímavé programy z oblasti práce se zvukem, fotografiemi a meteorologickými mapami i některé systémové utility. Je mezi nimi např. jednoduchý software využívající zvukovou kartu v PC k vytvoření nf signálního generátoru s rozmítaným oscilátorem. Produkovaná sinusovka je velmi kvalitní a matematicky přesná. Programy jsou k dispozici zdarma.



www.freepcb.com

FreePCB je *open source* zdarma šířený editor plošných spojů pro OS Microsoft Windows. Byl navržen pro snadné naučení i používání, ale přesto umožňuje i profesionální práci. Nemá zabudovaný vlastní autorouter, ale umí použít volně šířený autorouter *FreeeRoute*. Deska s PS s rozměry až 150 x 150 cm může mít až 16 vrstev, software používá metrické nebo anglické míry, umí exportovat do seznamů PADS-PCB a vytvářet vrtací soubory *Gerber* a *Excellon*.



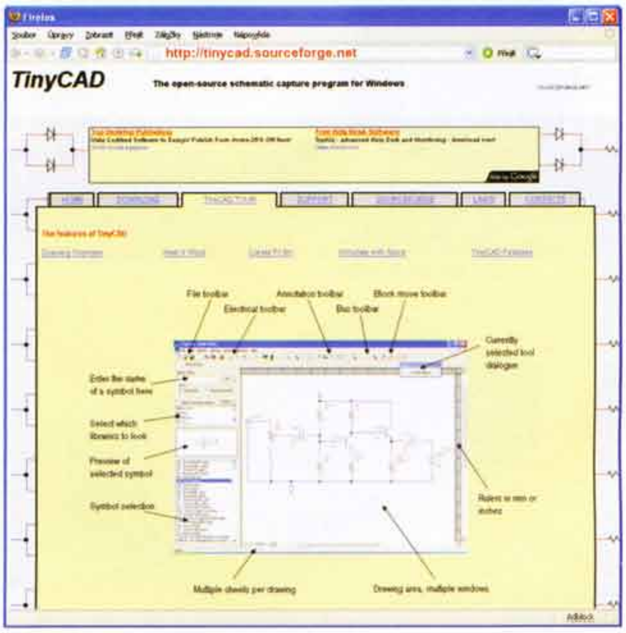


www.linearteam.dk

Skupina *LinearTeam* poskytuje na svém webu zdarma software, který vyvíjela zejména pro vlastní potřeby – jsou to programy pro návrhy akustických měničů (reproduktorů) a reproduktorových soustav a různé utility pro pomocné výpočty v akustice, převody jednotek ap. Svůj návrh reproduktorové soustavy můžete udělat i přímo na webu v online aplikaci *ISD Online*.

http://tinycad.sourceforge.net

TinyCAD je *open source* program usnadňující kreslení elektronických schémat. Obsahuje i většinu potřebných knihoven symbolů elektronických součástek. Hodí se k tvorbě schémat pro publikování v knihách a časopisech (nakreslená schémata lze přenášet přes clipboard nebo ukládat ve formátu PNG), ale lze jej použít i ve spolupráci s programy pro návrh plošných spojů, protože umí vytvářet tzv. *netlisty* (seznamy spojů a součástek), které jsou pro takový program vstupem.



RÁDIO „HISTORIE“

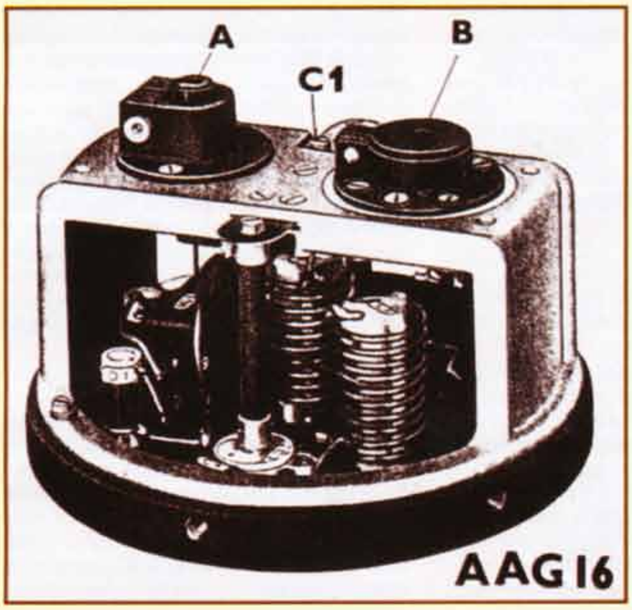
Vojenská tajemství 2. světové války

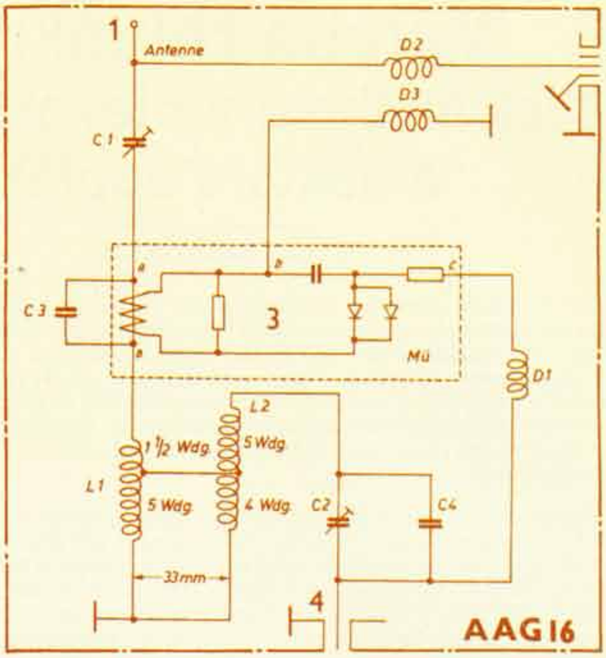
Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

Rudolf Balek

(Pokračování)

Anténní přizpůsobovací přístroj AAG16





*Obr. 36 (Nahoře). Zapojení anténní přizpůsobovací skříňky AAG16: **1** - připojení antény dalekého dosahu; **2** - vývod k anténnímu vstupu pro přijímač E16 za tlumivkou D2; **3** - blok k měření vf anténního proudu, proudový měnič usměrňovače Mü; **4** - přívod vf energie z vysílače S16*

*Obr. 37 (Vlevo). Anténní přizpůsobovací přístroj AAG16 bez krytu. Přizpůsobuje impedanci obvodů vstupu a výstupu vf energie. **A** - připojení antény pro přijímač E16 za tlumivkou D2; **B** - připojení antény pro daleký provoz - před tlumivkou D2; **C1** - přizpůsobuje anténu; **C2** - kapacitní trimr, přizpůsobuje přívodní kabel vf energie; **C4** - paralelní s C2. Ovládání trimrů je prodlouženou osou z izolačního materiálu*

(Pokračování)

ČTENÁŘI NÁM PÍŠÍ

Vážená redakce,

již rok se rubrika „Rádio Historie“ v PE věnuje leteckým radiokompasům německé Luftwaffe. Rád bych čtenáře upozornil na omyly v těchto článcích.

*Už v nadpise (a i dále v textu) je FuG16Z uváděn jako radiokompas, namísto správného radio**polo**kompas. Rozdíl je v tom, že radiokompas samočinně zaměří naladěnou stanici a na 360 ° kruhové stupnici ukáže směr k vysílači (např. EZ6). Radiopolokompas jen informuje pilota, letí-li přímo k naladěnému vysílači, či se odchyluje „L“ (links, vlevo) či „R“ (rechts, vpravo).*

*V **PE1/2007** zřejmým omylem je tvrzení, že navigační cílový zaměřovač (majáků a rozhlasových stanic) EZ3 (někdy z r. 1937-8?) měl rozsah 140 až 520 MHz! Záměnu Hz za MHz autor vylučuje údajem: „délka vlny až 0,5 m!“ V decimetrovém pásmu tehdy žádné majáky ani přístroje pracovat nemohly. Tehdejší nožičkové elektronky s vnitřní žárovkovou patkou (jako RENS1214 ani mnohem novější NF2) decimetrové vlny zvládnout nemohly. Pozdější novější EZ4 (viz obr. 2) z r. 1939 měl rozsah 250 až 400 kHz a nejnovější EZ6 z r. 1942 byl rovněž „dlouhovlnný“ (ne decimetrový).*

*V **PE 2/2007** je další omyl, že EZ6 byl napájen z palubní sítě 14 až 29 V. Elektronky RV12P2000 (vždy dvojice v sérii) by při podžhavení skoro na polovinu (z 12,6 na 7 V) nežhavily a nepracovaly!*

*V **PE 5/2007** v poznámce k obr. 18 je chybné tvrzení, že označení elektronek písmenem „V“ (namísto tehdejšího „Rö“ = Röhre, elektronka) znamená VALVO. To je omyl, VALVO byla německá pobočka fy Philips, Angličané elektronce říkají Valve, Američani Tube (viz obr.).*



*V **PE6/2007** další chybou je tvrzení, že detektor „Sirutor“ byla polovodičová dioda na bázi křemíku – prý tehdy novinka! V době vzniku Sirutoru (rok 1938-9) se o křemíku jako polovodiči k výrobě diod nikomu ještě ani nesnilo! Sirutor obsahoval několik miniaturních kruhových „tabletek“ z měděného plíšku o průměru asi 2 mm s kysličníkem měďnatým, tedy tehdy běžný „kuproxový usměrňovač“! U obr. 19 je také nepřesná informace. Doutnavka v AFN2 při přeletu majáku **nesvítí!** Při přeletu majáku kývne ručka „NAHE“ k nule a za majákem se opět zvedne. Je totiž napojena na AVC přijímače, indikuje sílu signálu a vyzařovací diagram vysílací antény majáku „vzhůru“ má **nulu**. Doutnavka se rozsvěcela při přeletu **předzvěsti** nebo **návěsti**, což byly vysílače vyzařující v kuželi vzhůru, umístěné v ose přistávací dráhy ve vzdálenosti 5 až 7 km a asi 300 m před „prahem“ VPD. Dnes se jim říká „MARKER“.*

*V **PE 7/2007** je opět nepřesná informace u obr. 23, že „EBL3H“ umožňoval přistání **naslepo**. Takové přistání (kateg. 3) neumožňuje ani dnes letiště v Ruzyni, třebaže má sestupový paprsek ILS (Glide Slope)! Pokud vím, přistání skutečně naslepo v celé Evropě umožňuje jen Londýn – Heathrow! Pro dokonalý sestupový paprsek jsou nutné rozsáhlé terénní úpravy okolí, bez odrazů signálu od budov a překážek a to je málokde možné. Tehdejší přístroje (EBL1 + EBL2) či EBL3 informovaly pilota pouze o směru k přistávacímu majáku. Odchýlil-li se vlevo, slyšel tečky (1150 Hz), odchýlen vpravo čárky. Přesný směr na dráhu: splývaly tečky i čárky do trvalého tónu. Vzdálenost od přistávací dráhy dávaly průlety svislých kuželů signálů předzvěsti (dnes MARKER) a návěsti, ve kterých měl mít letoun předepsanou výšku, aby správně dosedl. K seřízení barometrického výškoměru dostal informaci o tlaku na hladině letiště rádiem.*

Jaroslav Šubert, Praha

Metoda žbluňknutí (click method) v piezoelektřině a některé doplňky

Ivan Šolc, OK1JSI

Ve 20. letech minulého století navrhli E. Giebe a A. Scheibe dynamickou metodu pro zjišťování, zda je zkoumaná látka (krystal) piezoelektrická. Při tom používali malé krystalky nebo úlomky této látky rozměrů 0,1 až 5 mm, které umístili do mělké kovové krabičky. Druhá elektroda bylo menší víčko. Tuto aparaturku napájeli z oscilátoru s proměnnou frekvencí 200 kHz až 5 MHz, spojitě laditelnou. V poměrně těsně vázaném diodovém detektoru se zesilovačem se při přelaďování občas ozvalo různě silné žbluňknutí, které znamenalo, že zkoumaná látka je piezoelektrická.

Schéma tohoto uspořádání je podle V. Petržílky uvedené na obr. 1. Tak byla nalezena řada piezoelektrických krystalů (kromě křemene a turmalínu jsou to např. některé fosforečnany, arseničnany, cukrkandl a celý seznam dalších látek).

Podobně v tomto směru ve stejné době pracoval W. G. Cady, který však studoval hotové výbrusy, destičky a tyčinky. Jeho zapojení je uvedeno na obr. 2.

Při těchto měřeních se už neozývá zvuk podobný bouřkové poruše v rozhlasu, ale zvuk mnohem více melodický, který Cady nazval cvaknutí. (Jak dále ukážeme, ani tento název není plně výstižný.)

Když jsem kdysi začal řezat a brousit krystaly pro amatérské vysílače a později jsem v tomto oboru pracoval i ve výzkumu TESLA (VÚPEF) v Praze, bylo nutné znát spektrum rezonancí každé vybroušené destičky novějšího typu. Taková destička totiž má schopnost kmitat celou řadou rezonancí různých typů kmitů. Jsou to nejen obvyklé harmonické frekvence základních kmitů, ale další módy, běžně méně známé: kmity podélné střižné, torzní, radiální, ohybové a vlivem mechanických vazeb i jejich různé kombinace. Přitom závisí frekvence těchto rezonancí (běžně tyto rezonance nazýváme „kmity" – třeba kmit ohybový) na typu kmitu, směru řezu destičky v krystalu, na rozměrech destičky nebo tyčinky či prstýnku i na dalších vlivech. Poměrně složitá teorie piezoelektrických krystalů vede pro vliv rozměrů k velmi jednoduchým vzorcům. Pro kmity tloušťkové, podélné, torzní i radiální platí přibližný vztah:

$$f = \mathrm{konst}/l \qquad (1),$$

kde f je frekvence, konst záleží na typu rezonátoru i materiálu a směru řezu, l je rozměr, který frekvenci zásadně ovládá. Konstanta se obvykle uvádí rozměrem MHz/mm. Tak např. nejčastěji používané výbrusy pro radioamatéry jsou tzv. řezy AT, pro ně je konst ≅ 1,67 MHz/mm, pro nejstarší řez křemene pro amatérské oscilátory, řez Y (který je kolmý k ose Y) platí konst ≅ 2,05 MHz/mm. Řez Y nejochotněji kmital, ale býval občas dvojvlnný a frekvence klesá se stoupající teplotou asi o -70 Hz/1 MHz/1 °C. Přesto se velmi dlouho těšily řezy Y největší oblibě.

S kmity ohybovými je to jinak. Tam ovládají frekvenci 2 řídicí rozměry. Jeden je opět délka l, v níž probíhá hlavní ohyb, druhý je tloušťka d, která je kolmá ke směru l a ovládá tuhost výbrusu. Platí vztah:

$$f = \mathrm{konst}.d/l^2 \qquad (2).$$

Pro každý individuální typ kmitů („modus") je konstanta jiná, což znamená, že spektrum takových rezonancí destičky je značně husté. Možnost jejich vybuzení závisí rovněž na řadě okolností, důležitý je též tvar a umístění elektrod. I menší mechanické úpravy podstatně ovlivňují celé spektrum rezonancí. Jen naprosto ilustračně si takové spektrum můžeme představit třeba z grafu, viz obr. 3.

Pro výbrus, kmitající spolehlivě na žádané frekvenci, je žádoucí, aby v sousedství této rezonance bylo co nejméně výraznějších rezonancí ostatních. Tento požadavek vede někdy k dalšímu hledání optimálních parametrů, včetně fazet na okrajích destičky. Podobné strašidlo výrobců je dvojvlnnost, případně i vícevlnnost. Často mají takové 2 rezonance skoro stejně výrazný průběh a frekvence pak může snadno přeskočit z jedné na druhou.

V takových tísnivých výrobních situacích, kdy mnohá měření byla pomalá i méně citlivá, se mi osvědčila jednoduchá dvoulampovka, viz obr. 4. Zapojení takové dvoulampovky může být celkem libovolné. Jde to i s tranzistory, ale tam bývá na ladicím obvodu menší napětí, takže citlivost indikace kmitů je menší.

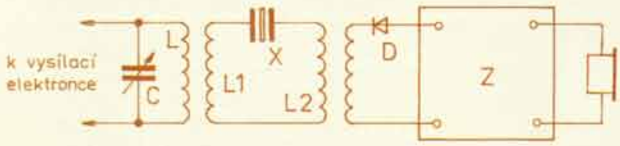
Místo reproduktoru jsou lepší sluchátka. Zkoušený výbrus může být holá destička, kterou položíme na jednu elektrodu, a druhou (obvykle menší) přikládáme shora. Při silnějších kmitech stačí ji přiblížit. Zpětnou vazbu nasadíme. Cívka je výměnná se třemi nožičkami. Pak přiměřeně otáčíme ladicím kondenzátorem (ani moc rychle, ani moc pomalu) a ono to krásně žbluňká! – A teď se pokusíme vysvětlit, proč to žbluňká:

Řekněme, že laděním přejíždíme jednu rezonanci destičky. Ve chvíli, kdy kmitočet dvoulampovky souhlasí s touto rezonancí, destička se rozkmitá a dokmitává beze změny frekvence, i když už jsme s frekvencí audionu popojeli. Tak vzniká tónový rozdílový kmitočet – a to je to žbluňknutí. Od hlubšího tónu k vyššímu. Dobře známý je pojem činitele jakosti Q:

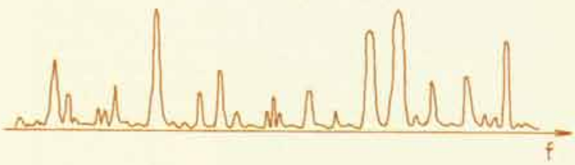
$$Q = \omega L/R = 2\pi f.L/R \qquad (3).$$



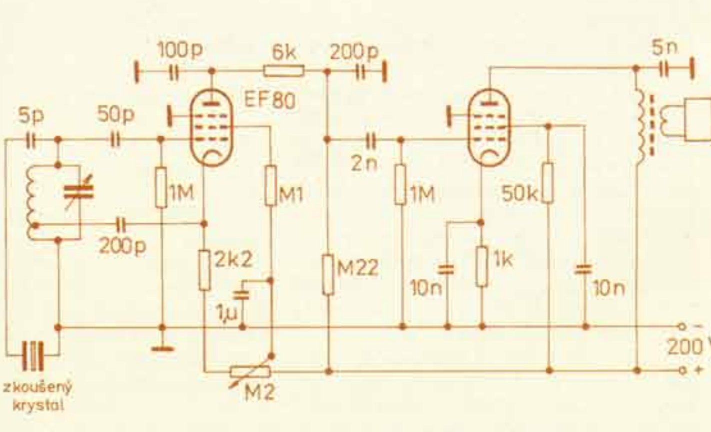
Obr. 1. Giebeho a Scheibeho metoda k určování piezoelektrických látek



Obr. 2. Cadyho uspořádání pro zjištění vlastních kmitů piezoelektrických rezonátorů



Obr. 3. Ukázka spektra rezonancí křemenné destičky



Obr. 4. Osvědčená dvoulampovka pro zjišťování rezonancí

Zde L je indukčnost ladicího obvodu a R je jeho ztrátový odpor. Ale také platí další důležitý vztah:

$$Q = f/\Delta f \qquad (4),$$

kde f je pološířka rezonanční křivky, čili její šířka v polovině maximální výšky, viz obr. 5.

Trochu si započítáme. Řekněme, že rezonance výbrusu je při 1 MHz, činitel jakosti (destička je polotovar) je nízký, např. Q = 1000. Pak je pološířka rezonanční křivky výbrusu [ve vztahu (4)]:

$$\Delta f = f/Q = 10^6/10^3 = 1000 \text{ Hz}.$$

Při frekvenci rezonance 1 MHz proběhne za 1 s 10^6 kmitů. Úsek pološířky Δf v této časové stupnici odpovídá 0,001 s. S tím souvisí i vhodná rychlost našeho přelaďování. Jestliže jsme nyní rozladili audion např. o 1 kHz od frekvence krystalové rezonance, slyšíme ve sluchátkách tón 1000 Hz, který ovšem slábne, protože nebuzený krystal dokmitává.

Jak dlouho takový nebuzený krystal dokmitává? Z teoretických úvah vychází, že jestliže označíme poměr amplitudy okamžité (v čase, kdy se ptáme na její velikost) ku amplitudě maximální A/A_0 = = p, pak počet kmitů n, který destička vykoná od chvíle, kdy byla amplituda maximální, do okamžiku, kdy je amplituda zjišťovaná, lze vyjádřit vzorcem:

$$n = Q.(-1/\pi./n.p) \qquad (5).$$

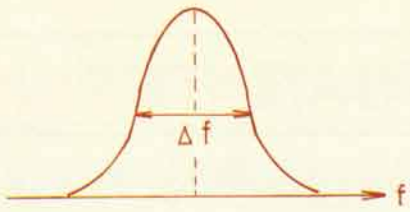
Tak např. se ptáme, kolik kmitů vykoná krystal, než amplituda klesne na poměr p = 0,1. Na ruční kalkulačce bez problémů vypočítáme: n = 0,7329.Q. Tedy např. při Q = 1000 po 733 kmitech, doznívajících od přerušení buzení, klesne amplituda na 10 % amplitudy původní. Pozor: ve vzorci (5) není základní frekvence rezonance! Z čehož vyplývá, že např. při 1 MHz, kdy 10^6 kmitů trvá 1 sekundu, je 733 kmitů kratičký okamžik. Ale např. při frekvenci f = 1 kHz = 1000 Hz trvá 733 kmitů přes 0,7 s! Čím nižší je frekvence, tím delší je doba doznívání.

Zvláštní pozici v těchto analýzách má poměr amplitud p = 0,043214 čili 4,3 % amplitudy maximální. Pak vychází ze vztahu (5) **počet kmitů pro pokles na 4,3 % amplitudy právě Q kmitů** (v tomto případě je /n p = - π).

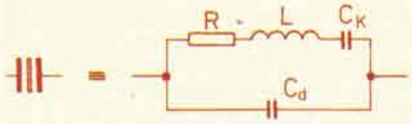
Ze vzorce (5) dále vyplývá, že čím je vyšší Q, tím je také doba doznívání delší. Takže čím je vyšší Q a nižší rezonanční frekvence, tím to lépe a melodičtěji žbluňká, ale tím musíme také **pomaleji** přelaďovat audion.

Jsou to nádherné pokusy, doporučuji si to vyzkoušet! (Krystaly křemene vám rozřežou třeba domácí brusiči nebo si to zkuste sami. Ale technologií se dnes zabývat nebudeme.)

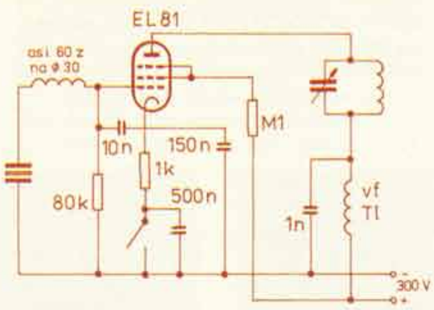
Zase trochu něco jiného, velice podobného. Nevelký zvon na věžičce venkovské kapličky má základní kmitočet okolo 200 Hz. Po posledním úderu jsme si odpočítali, že velice hrubým odhadem klesla amplituda snad na 4 % asi za deset sekund. Jaký činitel jakosti má tento zvon při rezonanci? Podle předchozího výkladu pro pokles na 4,3 % je potřebný právě počet kmitů rovný Q. Při frekvenci 200 Hz = = 200 kmitů/s vykonal zvon za 10 vteřin 2000 kmitů. A to je právě naše hledané



Obr. 5. Pološířka Δf rezonanční křivky



Obr. 6. Náhradní schéma piezoelektrického rezonátoru



Obr. 7. Jeden z osvědčených oscilátorů (paralelní rezonance)

Q. Zvonek v kapličce je velmi kvalitní rezonátor!

Warner ukázal, že Q pro tloušťkové střižné kmity křemenných destiček velice stoupne a zlepší se i čistota frekvenčního okolí (obr. 3), když je jedna nebo obě plochy destičky vypuklá. Pak se dá dosáhnout při pečlivé technologii a umístění výbrusu ve vakuu mimořádně vysoké Q až 2.10^6! Víc už to asi nejde, protože pak už se uplatňují ztráty, způsobené vnitřním třením krystalové mřížky. I pokusy v tomto směru se dají dělat domácími prostředky.

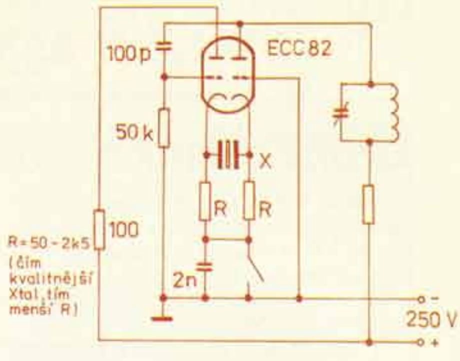
Teď to vezmeme zase z jiného konce. Kmitající krystal se dá teoreticky nahradit elektrickým obvodem, viz obr. 6.

Náhradní indukčnost kmitajícího krystalu je velice značná, někdy i desítky H. O to je zase kapacita C_K úměrně menší. (Tato zjištění jsou cesta ke Clappovu oscilátoru.) R je ztrátový reálný odpor, podle vztahu (3) by měl být co nejmenší (bývá desítky až stovky ohmů). C_d je kapacita držáku.

Budicí krystalový výbrus má i u jediného mechanického kmitu několik elektrických rezonancí, které se frekvenčně nepatrně liší. Základní charakteristická rezonance je sériová rezonance. Její frekvence je:

$$f_s = 1/2\pi.\sqrt{LC_K} \qquad (6).$$

Mezi dalšími rezonancemi, které mají podružný charakter, je dále význačná rezonance paralelní, jejíž frekvence bývá vyšší než rezonance sériová ($f_s < f_p$). Obvyklá zapojení amatérských oscilátorů pracují poblíž rezonance paralelní. Zapojení pro tuto rezonanci je celá řada a dolaďováním oscilátorů se rezonanční kmitočet trochu mění. Uvádíme jako příklad dvě stará a osvědčená zapojení s elektronkou pro buzení f_p a f_s, viz obr. 7.



Obr. 8. Heegnerův-Butlerův oscilátor pro sériovou rezonanci

Už jen ve zkratce: V Heegnerově zapojení se vložením známé indukčnosti a známé kapacity snadno změří ze vzniklých frekvenčních změn L, C_K i R náhradního schématu dle obr. 6. (Podrobnosti viz např. v Petržílkově Piezoelektřině.) Ale to všechno už přesahuje rámec našeho tématu.

Přeji vám hodně radosti i nečekaných překvapení při pokusech s piezoelektrickými krystaly. To, co jsme tu popisovali, je jen hodně úzký pohled do široké a krásné oblasti fyziky, nazývané piezoelektřina.

A úplně na závěr ještě poznámku:

V Turnově měl svou dílnu mistr houslař František Drosev, Oistrachův přítel. Často mne zval na porady, jak upravit housle, aby zněly opravdu mistrovsky. Ale to je trochu jiná problematika.

Jenomže základní podmínka je kvalitní „rezonanční" dřevo, ze kterého se takové housle dělají. A Drosev to dobře věděl, už v lese vybíral smrk, který si označil, a lesnímu správci ho oznámil. Mistr Drosev se mnou jednou podnikl takovou expedici do revíru, kde se mělo kácet. Stromy jsme nejdříve obhlédli, byly to vzrostlé krásné smrky. Několik jich odhadl, že by jejich dřevo mohlo být „rezonanční" (čili přesněji, že by jeho struktura mohla mít malý útlum). Pak vzal velkou palici a do kmene silně uhodil. S uchem přiloženým na kmen jsme s úžasem poslouchali nádherný souzvuk přímo nebeských tónů. Při tom jsme počítali, jak dlouho bude tenhle nádherný akord doznívat. To jsme přece vlastně měřili činitele jakosti Q!

Pak mistr vybral dva stromy s nejlepším dozvukem, jejichž vybrané úseky měly sloužit k výrobě dřevěných hudebních nástrojů.

Všechno to dřevo už Drosev nezpracoval, ale prý to použila proslavená Amati.

Pozn.: Tohle měření už přesahuje rámec rezonančních měření, protože rozměry rezonátoru nejsou v popředí vlivů na dozvuk. Je to už přechod k měření materiálovému (Bergmann – Schäfer).

Některá užitečná literatura:

[1] *Petržilka, V.; Slavík, J., B.:* Piezoelektřina. JČMF, Praha 1940.

[2] *Petržilka, V. a kol.:* Piezoelektřina. ČSAV, Praha 1960.

[3] *Cady, G., W.:* Piezoelectricity. New York, London 1946.

[4] *Heising, R., A.:* Quarte Crystals for Electrical Circuits. Toronto, New York, London 1946.

Druhý ročník celostátní soutěže „O cenu NIVEA“ v Příbrami

Rádio NIVEA II je dětské radiokomunikační zařízení (přijímač a vysílač) s dosahem 300 m. Přístroj je vestavěn do krabičky od krému NIVEA, uvádění do chodu je snadné i bez měřicích přístrojů. Soutěž je určena pro děti a mládež do 18 let.

Přihláška je na ***http://www.quido.cz/radionivea***. Nemáš-li nikoho, kdo by ti byl schopen se stavbou Rádia NIVEA II pomoci, můžeš se v Q-klubu v Příbrami zúčastňovat Dětských QRP víkendů, které konáme jednou měsíčně. Nejbližší bude **11.-12. ledna 2008**. Za pomoci vynikajících odborníků si u nás postavíš Rádio NIVEA II, dozvíš se mnoho zajímavého z elektroniky, radiotechniky a rádiového provozu.

Se svým Rádiem NIVEA II se budeš moci zúčastnit celostátní **Soutěže o cenu NIVEA,** dotované velmi zajímavými finančními a věcnými cenami. Tato soutěž se uskuteční **19.-20. března 2008** v Q--klubu v Příbrami. Tvoje šance na úspěch se zvýší, pokud svoje Rádio NIVEA II naučíš něčemu navíc, třeba přenosu videosignálu, digitálnímu přenosu, vkomponuješ je do robotického modelu, hlídacího zařízení apod. Možná pak postoupíš do **EXPO SCIENCE EUROPE 2008 v Budapešti** nebo až do světové nejprestižnější soutěže vědeckých a technických projektů mládeže **INTEL ISEF 2009 v USA.**

V červenci a srpnu 2008 všichni soutěžící budou mít možnost zúčastnit se **Dětského letního tábora NIVEA** s velice zajímavou branně-technickou náplní. Obsahem bude napínavá hra s bojovou tematikou. Budete se věnovat rádiovému provozu, opravě a zhotovení provizorních radiotechnických prostředků, výcviku v sebeobraně, střelbě, práci s GPS a minohledačkou, nácviku maskování, slaňování, zdravotnické první pomoci a dalším dovednostem potřebným v moderní armádě.

K účasti na Dětském letním táboře NIVEA se můžeš přihlásit předběžně a nezávazně již na přihlášce ke stavbě Rádia NIVEA II.

OK1DPX



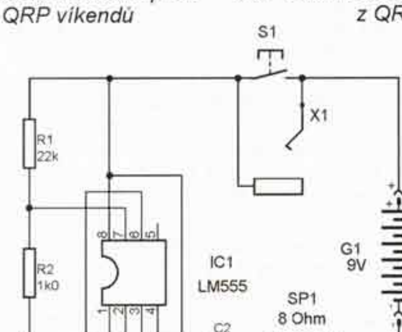
Obr. 1. Matěj Zeman z Písku a Honza Chleborád z Plzně patří k pravidelným účastníkům Dětských QRP víkendů



Obr. 2. Na nedostatek zájmu dětí si nemůžeme stěžovat (záběr z QRP víkendu 14.-15. prosince 2007)



Obr. 3. Ing. Eva Kospachová a její dcerky kompletují stavebnice Rádio NIVEA II a tisknou stavební návody



Obr. 4. Do krabičky od krému NIVEA je určen také tento bzučák pro nácvik morseovky



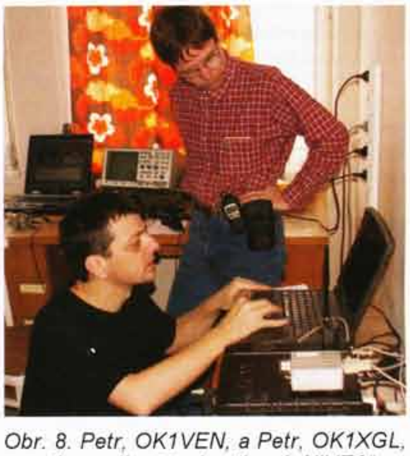
Obr. 5. Vzácný úkaz: malé radioamatérky. Sestry Kospachovy, Pavlínka (čtyři roky) a Evička (osm let)



Obr. 6. Druhá harmonická Rádia NIVEA II je potlačena o 40 dB



Obr. 7. Ing. Jiří Špinka, OK1AYE, a jeho syn Ondra z Loun dětem při stavbě Rádia NIVEA II obětavě pomáhají



Obr. 8. Petr, OK1VEN, a Petr, OK1XGL, připravují měření zařízení „NIVEA“

Počítač v ham-shacku XLIV

(Pokračování)

CQRLOG

- nový staniční deník

Co CQRLOG umí?

Popíšeme si nyní vlastnosti, které již bez problému fungují v testovacích verzích programu.

Obrazovka deníku je rozdělena na dvě části (obr. 1 v předchozím díle). První z nich slouží k zápisu spojení při práci na pásmu. Důraz na jednoduché ergonomické ovládání byl kladen již při vývoji. Údaj o zemi DXCC včetně regionu a často i další doplňující údaje se objeví hned po zapsání značky. Asi budete překvapeni, že se první údaje automaticky objeví po zapsání prvních dvou znaků volací značky a jak ji dopisujete, údaj se zpřesňuje. Pole pro zapsání značky je multifunkční - pokud do něj zapíšete kmitočet v kHz a zakončíte ENTER, transceiver se na něj přeladí (obr. 2).

Přechod z pole do pole je možný nejen klasicky - tabulátorem, ale i kurzorovými šipkami a volitelně mezerníkem. Zapíšete tedy značku a stačí stisknout mezerník a jste v poli His RST (tedy report, který dáváte). Kurzor mizí a mění se v barevné zvýraznění údaje S, který odpovídá výchozí hodnotě, a je možné ho přepsat pouhým stiskem jedné klávesy. Stejným způsobem se postupuje i u přijatého RST (obr. 3).

Jméno a QTH jsou kopírovány z předchozího spojení, pokud existuje. Lze samozřejmě údaj zkopírovat i z callbooku pomocí klávesy F6 (data se stahují přímo ze serveru QRZ.COM, jsou tedy aktuální) nebo zapsat ručně. Přepíšete-li starý údaj novým, bude při příštím spojení použit tento nový údaj (obr. 4).

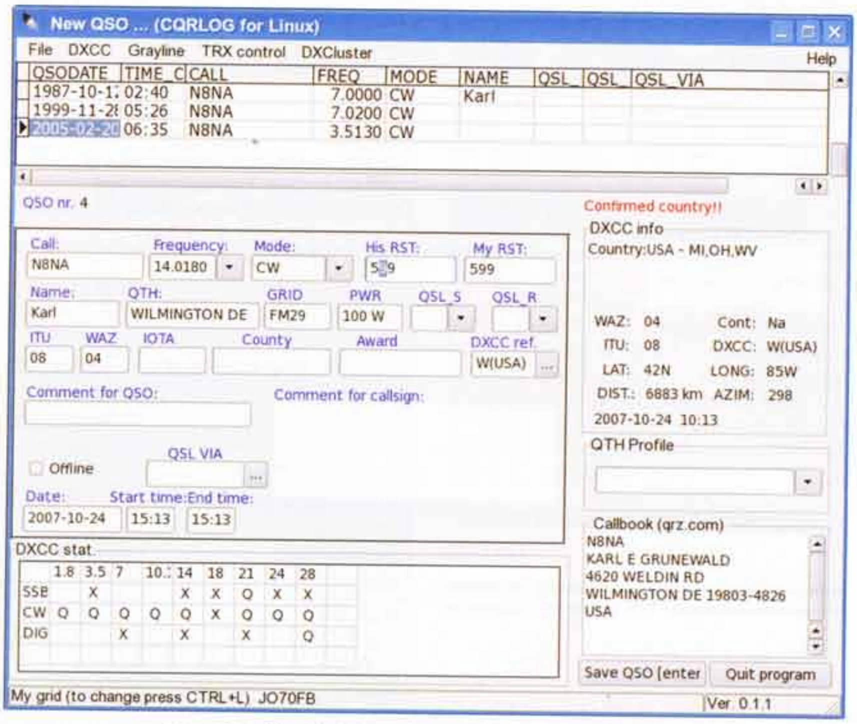
Zajímavé je chování kurzoru v poli QTH. To jako jediné může obsahovat mezery, takže zde mezerník již neslouží k přechodu do následujícího pole, ale ke zcela běžnému zapsání mezery do textu.

Druhou částí obrazovky je seznam spojení v deníku. Slouží k evidenci, volbě statistik a filtrů a celé řadě dalších úkonů, které se neprovádějí přímo při práci na pásmu (obr. 5).

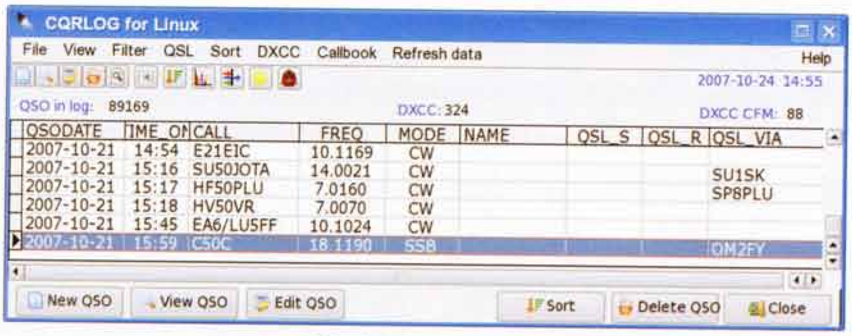
Velmi důležité je, aby deník uměl pracovat ve dvou režimech - online, tj. spojení do něj zadáváme průběžně při práci na pásmu, a offline, kdy do něj přepisujeme např. spojení z papírového deníku. V praxi jsou tyto dva režimy velmi podobné, zásadním rozdílem je, že v offline režimu zadáváme i datum a čas spojení.

Dobrý deník musí umět také rozpoznávat země DXCC a zpracovávat nejrůznější statistiky. CQRLOG používá velmi podrobné tabulky zemí, které umožňují rozeznat nejen zem, ale i regiony, oblasti, typ stanice (např. klubová, speciální, contestová apod.), často i koncesní třídy. Rozeznávány jsou i jednotlivé antarktické základny, některé ostrovy nebo ostrovní skupiny a mnoho dalších specialit. Současná alfa verze zpracovává pouze statistiky DXCC, ale přidání statistik např. CQ a ITU zón, WPX apod. je otázkou několika týdnů.

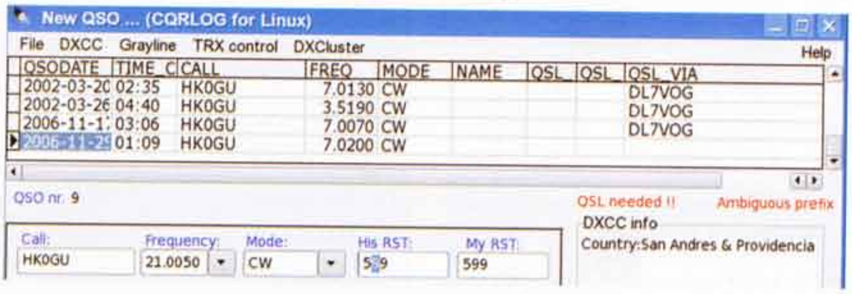
Na rozdíl od většiny deníků CQRLOG během zapisování zobrazuje celou řadu doplňujících hlášení. Upozorňuje na nejednoznačné prefixy *(Ambiguous prefix)*, kde není naprostá jistota, že země DXCC byla určena správně (obr. 6). Program sice i v těchto výjimečných případech určí zemi z 90 % správně, ale je vhodné upozornit na možnost nesprávného určení DXCC. Přímo při zapisování je možné přiřadit zemi DXCC ručně.



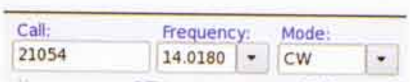
Obr. 4. Callbook QRZ lze vyvolat pomocí klávesy F6



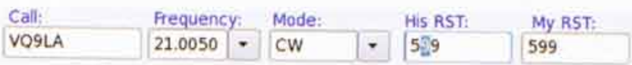
Obr. 5. Seznam spojení



Obr. 6. Upozornění na nejednoznačný prefix



Obr. 2. Rychlé přelaďování pomocí frekvence, zapsané místo volací značky



Obr. 3. Snadné zadávání RST

(Pokračování)

RR

VKV

Kalendář závodů na únor (UTC)

2.2.	BBT	1,3 GHz	09.00-11.00
2.2.	DARC UKW Winter Fieldday	1,3 GHz	09.00-11.00
2.2.	BBT	2,3 až 5,7 GHz	11.00-13.00
2.2.	DARC UKW Winter Fieldday	2,3 až 76 GHz	11.00-13.00
3.2.	BBT	432 MHz	09.00-11.00
3.2.	DARC UKW Winter Fieldday	432 MHz	09.00-11.00
3.2.	BBT	144 MHz	11.00-13.00
3.2.	DARC UKW Winter Fieldday	144 MHz	11.00-13.00
5.2.	Nordic Activity Contest	144 MHz	18.00-22.00
7.2.	Nordic Activity Contest	50 MHz	18.00-22.00
9.2.	FM Contest	144 a 432 MHz	09.00-11.00
12.2.	Nordic Activity Contest	432 MHz	18.00-22.00
17.2.	Provozní aktiv	144 MHz až 76 GHz	08.00-11.00
17.2.	Mistr. ČR dětí[1])	144 MHz až 10 GHz	08.00-11.00
17.2.	AGGH Act. Contest	432 MHz až 48 GHz	08.00-11.00
17.2.	OE Activity Contest	432 MHz a výše	08.00-13.00
23.2.	BBT	47 GHz a výše	08.00-12.00
24.2.	BBT	10 a 24 GHz	08.00-12.00

[1]) Hlášení na OK1OHK (viz zelená tabulka).

OK1MG

KV

Kalendář závodů na leden a únor (UTC)

14.1.	YL-OM Midwinter	CW	08.00-14.00
14.1.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
19.1.	LZ open	CW	04.00-12.00
19.-20.1.	HA DX Contest	CW/SSB	12.00-12.00
19.-20.1.	BARTG RTTY Sprint	RTTY	12.00-12.00
19.-20.1.	NA QP	SSB	18.00-06.00
26.-27.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	00.00-24.00
26.-27.1.	French DX (REF Contest)	CW	06.00-18.00
26.-27.1.	European Community (UBA)	SSB	13.00-13.00
2.2.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
2.2.	AGCW Straight Key	CW	16.00-19.00
2.-3.2.	YL-ISSB'er Party	CW/RTTY	00.00-24.00
2.-3.2.	Mexico RTTY	RTTY	18.00-24.00
2.-4.2.	YL-OM Contest	CW	14.00-02.00
3.2.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
4.2.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
9.2.	OM Activity	CW, SSB	05.00-07.00
9.-10.2.	WW RTTY WPX	RTTY	00.00-24.00
9.-10.2.	PACC	CW+SSB	12.00-12.00
9.-11.2.	YL-OM Contest	SSB	14.00-02.00
9.-10.2.	First RSGB 1.8	CW	21.00-01.00
11.2.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
16.-17.2.	ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
20.2.	AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
22.-23.2.	Russian WW PSK	PSK31	21.00-21.00
23.-24.2.	CQ WW 160 m DX	SSB	00.00-24.00
23.-24.2.	French DX (REF Contest)	SSB	06.00-18.00
23.-24.2.	Europ. Community (UBA)	CW	13.00-13.00
23.-24.2.	GACW Key Day	CW	18.00-06.00
24.2.	OK-QRP Contest	CW	06.00-07.30
24.2.	HSC CW	CW	viz podm.
25.2.	Kuwait National	CW+SSB	00.00-24.00

Podmínky téměř všech závodů v češtině najdete na internetových stránkách našeho časopisu: ***www.aradio.cz*** (na stránce vlevo dole), odkud si je můžete stáhnout k vytištění. Nejúplnější (a „nejčerstvější") přehled podmínek na měsíc dopředu (a rok dozadu) najdete na ***www.arrl.org/contests/***. Podmínky jsou tam sice zveřejněny anglicky a ve velmi stručné formě, ale s odkazem na webové stránky pořadatelů, kde lze najít podrobné informace včetně aktuálních internetových adres k posílání deníků.

Adresy k odesílání deníků přes internet
(podle dostupných údajů v konci listopadu, adresu si ověřte před odesláním na webových stránkách pořadatele, ke změnám dochází často těsně před závodem)

AGCW Straight key: *htp@agcw.de*
AGCW-New Year: *hnyc@agcw.de*
AGCW Semiautomatic: *semiautomatic@agcw.de*
Aktivita 160: *a160m@crk.cz*
ARRL DX: *dxcw@arrl.org*
CQ 160 m SSB: *160ssb@kkn.net*
CQ 160 m CW: *160cw@kkn.net*
HA-DX: *contest@enternet.hu*
LZ open: *lz1gl@yahoo.com*
Mexico RTTY: *xe1j@ucol.mx*
Midwinter: *jckoekkoek@home.nl*
NA QP-CW: *cwnaqp@ncjweb.com*
NA QP-SSB: *ssbnaqp@ncjweb.com*
OK-QRP: *karel.line@seznam.cz*
PACC: *pa0adt@dutchpacc.com*
REF (CW): *cdfcw@ref-union.org*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
RSGB 160 m: *1st160.logs@rsgbhfcc.org*
SARTG N.Y.: *sm7bhm@svessa.se*
UBA (SSB): *ubassb@uba.be*
UBA (CW): *ubacw@uba.be*
WW RTTY WPX: *wpxrtty@kkn.net*
YL-ISSB'er: *2hamsrus@comcast.net*
YL-OM: *wx4mm@tm-moore.com*

QX

Tabulka závodů na VKV v roce 2008

Závody pořádané Českým radioklubem:

Název závodu	*Datum*	*UTC od-do*	*Pásma*	*Deník na:*
I. subregionální závod	1. a 2. března	14.00-14.00	144 a 432 MHz 1,3 až 76 GHz	OK1AGE RK OK1KHI
II. subregionální závod	3. a 4. května	14.00-14.00	144 a 432 MHz 1,3 až 76 GHz	OK1CDJ RK OK1KCI
Závod mládeže	7. června	14.00-17.00	144 MHz	RK OK1KKD
Mikrovlnný závod	7. a 8. června	14.00-14.00	1,3 až 76 GHz	OK1IA, OK1KHK
Polní den mládeže	5. července	10.00-13.00	144 a 432 MHz	OK1MG, OK1KKD
Polní den na VKV III. subregionální závod	5. a 6. července	14.00-14.00	144 a 432 MHz 1,3 až 76 GHz	OK2ZI RK OK1OFL
QRP závod	2. a 3. srpna	14.00-14.00	144 MHz	OK1MG, OK1KKD
IARU Region I. VHF Contest (Den rekordů)	6. a 7. září	14.00-14.00	144 MHz	OK1MG RK OK1KKD
IARU Region I. UHF/Microwave Contest	3. a 4. října	14.00-14.00	432 MHz, 1,3 až 76 GHz	OK1GK OK1KIR
A1 Contest - Marconi Memorial Contest	7. a 8. listopadu	14.00-14.00	144 MHz	OK1DOZ OK1KPA

Podle Všeobecných podmínek platných od 1. 1. 2006 se posílají zásadně elektronické deníky ve formátu EDI. Ručně psané deníky se od 1. 1. 2006 **nepřijímají.** Níže uvedené údaje v případě změn budou upřesněny v dalších číslech PE.

OK1AGE: Stanislav Hladký, Masarykova 881, 252 63 Roztoky,
E-mail: ok1age@pemac.net Paket rádio: OK1XHI @ OK0PCC
OK1CDJ: Ondřej Koloničný, Sezemická 1293, 530 03 Pardubice,
E-mail: ok1cdj@moravany.com Paket rádio: OK1CDJ @ OK0NAG
OK1IA: Jan Moskovský, Čajkovského 923, 500 09 Hradec Králové,
E-mail: ok1ia@hk.rozhlas.cz Paket rádio: OK1IA @ OK0PPL
OK1MG: Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2, E-mail: ok1mg@seznam.cz
Paket rádio: OK1MG @ OK0PPL
OK2ZI: Karel Odehnal, Gen. Svobody 623/21, 674 01 Třebíč,
E-mail: ok2zi@atlas.cz Paket rádio: OK2ZI @ OK0PBX
OK1GK: Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5,
E-mail: ok1kir@seznam.cz Paket rádio: OK1KIR @ OK0PCC
OK1DOZ: Bedřich Jánský, Družby 337, 530 09 Pardubice,
E-mail: ok1kpa@volny.cz Paket rádio: OK1KPA @ OK0PHL

Ostatní závody:

Velikonoční závod	23. března	07.00-13.00	144 MHz a výše	RK OK1KKT
Velikonoční závod dětí	23. března	13.00-14.00	144 MHz a výše	RK OK1KKT
Vánoční závod	26. prosince	07.00-11.00 12.00-16.00	144 MHz	OK1VFA

OK1KKT: RK Tanvald, pošt. schr. 30, 468 61 Desná v Jizerských horách
OK1VFA: Jiří Sklenář, Na Drahách 190, 500 09 Hradec Králové
E-mail: ok1vfa@volny.cz

Dlouhodobé soutěže, pořádané Českým radioklubem:

Provozní VKV aktiv	každou třetí neděli v měsíci	08.00-11.00	144 a 432 MHz 1,3 až 76 GHz	OK1MNI RK OK1KPA
Mistrovství ČR juniorů	souběžně s Provozním VKV aktivem		144 a 432 MHz	OK1OHK

OK1MNI: Miroslav Nechvíle, U Kasáren 339, 533 03 Dašice v Čechách,
E-mail: ok1kpa@volny.cz Paket rádio: OK1KPA @ OK0PHL
OK1OHK: vkvzavody.moravany.com

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A Radio

Amatérské RADIO

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU NA ROK 2008

Zajistěte si předplatné u naší firmy AMARO a získáte své tituly až o 9 Kč/ks levněji!!!
Spolu s předplatným navíc získáváte výraznou slevu na nákup CD ROM a DVD

Titul	Předplatné 12 čísel	Předplatné 6 čísel	Objednávku od č.:	Množství
Praktická elektronika A Radio	552,-- Kč	276,-- Kč		
Konstrukční elektronika A Radio		198,-- Kč		
Amatérské radio	468,-- Kč	234,-- Kč		

Tituly prosím zasílat na adresu:
Příjmení .... **Jméno** ....
Adresa ....
....
Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....
....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Vážení čtenáři, zdražili jsme časopisy z důvodu zvýšení sazby DPH a tiskových nákladů.



Titul	Cena	Množství	Cena pro naše předplatitele	Množství
CD ROM AR 1996 - 98	220,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM PE a KE ročník 1996, 1997, 1998	po 290,-- Kč		po 170,-- Kč	
CD ROM ročník 1999, 2000, 2001, 2002	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2003, 2004	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2005	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2006	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2007 (vyjde 03/2008)	350,-- Kč		220,-- Kč	
DVD AR ročníky 1952 - 1995	1650,-- Kč		1150,-- Kč	

Tituly prosím zasílat na adresu:
Příjmení .... **Jméno** ....
Adresa ....
Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....
....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

celá strana 171 x 264 mm **19.600/23.520 Kč**	1/2 strany 171 x 130 mm **9.800/11.760 Kč**	2/3 strany 112 x 264 mm **13.060/15.670 Kč**
1/3 strany 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm **6.530/7.830 Kč**	1/4 strany 171 x 63 mm, 83 x 130 mm **4.900/5.880 Kč**	1/6 strany 112 x 63 mm, 54 x 130 mm **3.260/3.910 Kč**
1/9 strany 54 x 85 mm **2.170/2.600 Kč**	1/12 strany 54 x 63 mm **1.630/1.950 Kč**	**Menší inzeráty musí mít šířku 54, 112, 171 mm a jejich ceny se počítají 1 cm² = 44 Kč (čb), 53 Kč (barva)**

Obálka: vnitřní strana - 43.000 Kč, IV. strana 53.000 Kč (bez DPH)

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech snižuje sazbu o .... 5 %
V 6 a více číslech snižuje sazbu o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

Zvláštní požadavky

- Umístění inzerátu .... +10 %
- Přepis a grafická úprava ... +15 %
- U inzerátů fakturovaných přes reklamní agenturu se cena zvyšuje o agenturní provizi.

Jako standardní podklady jsou přijímány definitivně zpracované inzeráty (CMYK, černobílé - v dostatečném rozlišení 150 lpi) ve výstupních formátech tif, jpg, pdf, eps uložené v souborech dat dodaných elektronickou poštou, popř. na disketě, ZIP 100, CD-R. Dodání definitivně zpracovaných inzerátů na filmech (vždy včetně nátisku) je možné pouze u celostránkových inzerátů, jen po dohodě s redakcí. Bez barevného nátisku dodaného inzerentem nenese AMARO odpovědnost za případné odchylky a chyby. Veškerá média a použité soubory musí být formátovány pro PC.

Kontakt: AMARO, spol. s r.o., Zborovská 27, Praha 5, 150 00; tel. 2 57317311, 13; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 01/2008